

MENU

SEARCH

INDEX

E4822

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 06223179

(43)Date of publication of application: 12.08.1994

(51)Int.Cl.

G06F 15/70

G06F 3/14

H04N 9/64

H04N 9/79

(21)Application number: 04261033

(71)Applicant:

HITACHI LTD

(22)Date of filing: 30.09.1992

(72)Inventor:

NAGASAKA AKIO

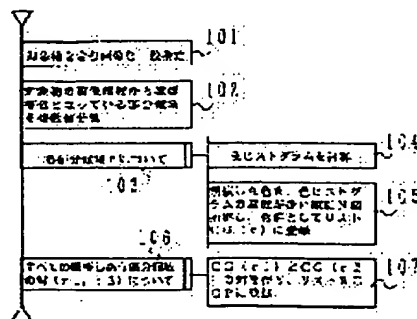
UEDA HIROTADA

(54) METHOD AND DEVICE FOR DECIDING WHETHER OR NOT THERE IS SPECIFIC OBJECT IN COLOR IMAGE AND COLOR MOVING PICTURE CUT RETRIEVAL DISPLAY SYSTEM USING THE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability and performance of technology regarding color moving picture detection by preventing an omission of detection of a frame containing an object from a color moving picture.

CONSTITUTION: Plural partial areas of similar colors are extracted as color groups from the color image of the specific object and a couple of adjacent color groups showing the feature of the specific object are selected among the extracted color groups; when more than a specific number of the couples of color groups are included in an optional color image, it is decided that the specific object is included in the optional color image, thus deciding whether or not the specific object is present in the color image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

E4822
(11)特許出願公開番号

特開平6-223179

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	。技術表示箇所
G 0 6 F 15/70	3 1 0	9071-5L		
3/14	3 6 0 C	7165-5B		
H 0 4 N 9/64	Z	8942-5C		
9/79	K	7916-5C		

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 28 頁)

(21)出願番号 特願平4-261033

(22)出願日 平成4年(1992)9月30日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 長坂 晃朗

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 上田 博唯

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

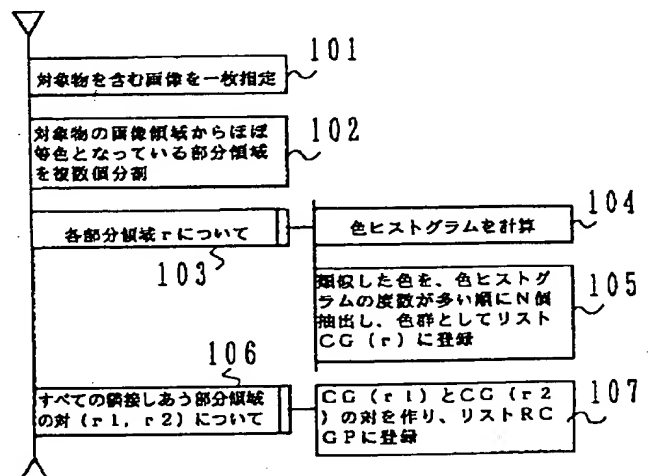
(74)代理人 弁理士 磯村 雅俊

(54)【発明の名称】 カラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画像カット検索表示システム

(57)【要約】

【目的】 カラー動画像からの対象物を含んだフレームの検出漏れを防ぎ、カラー動画像検出に係わる技術の信頼性と性能を向上させる。

【構成】 特定の対象物のカラー画像から、類似色の部分領域を、色群として複数個抽出し、この複数の色群から、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択し、この色群の対が、任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、この任意のカラー画像中に特定の対象物が含まれていると判定することにより、カラー画像中に特定の対象物が含まれているか否かの判定を行なうカラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画像カット検索表示システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定の対象物のカラー画像から、該特定の対象物の特徴を示す隣接した色の対を抽出し、該抽出した色の対に基づき、任意のカラー画像を検索し、該任意のカラー画像中に、上記特定の対象物が含まれているか否かの判定を行なうカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物のカラー画像から、類似色の部分領域を、色群として複数個抽出し、該複数の色群から、上記特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択し、該色群の対が、上記任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、該任意のカラー画像中に上記特定の対象物が含まれていると判定することを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項2】 請求項1に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対として、各々異なる色合いの色群の対である異色群対を選択し、該異色群対が、上記任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、該任意のカラー画像中に上記特定の対象物が含まれていると判定することを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項3】 請求項1に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対として、各々異なる色合いの色群の対である異色群対と、各々同じ色合いの色群の対である同色群対とを選択し、該同色群対および異色群対が、上記任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、該任意のカラー画像中に上記特定の対象物が含まれていると判定することを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項4】 請求項3に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記同色群対による上記任意のカラー画像中の上記特定の対象物の有無の判定を、上記異色群対による判定に用いる上記所定の数よりも多い数に基づき行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項5】 請求項3、もしくは、請求項4のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記異色群対が分布する領域の近傍以外の上記同色群対を無効として、上記異色群対および該異色群対が分布する領域の近傍の同色群対を用いて、上記任意のカラー画像中の上記特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項6】 請求項5に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物からの上記異色群対の選択時に、該異色群対を構成する第1の色群から第2の色群へ方向を参照方向として求め、上記任意のカラー画像中に存在する異色群対を構成する上記

第1の色群の領域を上記参照方向の逆方向に拡張して第1のマスク領域を、上記任意のカラー画像中に存在する異色群対を構成する上記第2の色群の領域を上記参照方向に拡張して第2のマスク領域を、それぞれ生成し、上記第1のマスク領域内にある上記第1の色群と同じ色合いの同色群対と、上記第2のマスク領域内にある上記第2の色群と同じ色合いの同色群対とを用いて、上記任意のカラー画像中の上記特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項7】 請求項1から請求項6のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物のカラー画像の光源と上記任意のカラー画像の光源との色温度変化に基づき、上記特定の対象物の画像の色相、彩度、明度等の色の補正を行ない、該補正した画像から、上記特定の対象物の特徴を示す色群の対を選択することを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項8】 請求項1から請求項7のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物のカラー画像の光源と上記任意のカラー画像の光源との色温度変化に基づき、上記特定の対象物のカラー画像から抽出した該特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を構成する各々の色群の色相、彩度、明度等の色の補正を行ない、該補正した色群を用いて、上記任意のカラー画像中の上記特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項9】 請求項1から請求項8のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、上記特定の対象物のカラー画像の光源と上記任意のカラー画像の光源との色温度変化に基づき、上記任意の画像の色相、彩度、明度等の色の補正を行ない、該補正した画像を用いて、該補正した画像中の上記特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法。

【請求項10】 特定の対象物のカラー画像から、該特定の対象物の特徴を示す隣接した色の対を抽出し、該抽出した色の対に基づき、任意のカラー画像を検索し、該任意のカラー画像中に、上記特定の対象物が含まれているか否かの判定を行なうカラー画像中の特定対象物有無判定装置において、上記特定の対象物のカラー画像から、類似色の部分領域を、色群として複数個抽出する色群抽出手段と、該色群抽出手段で抽出した複数の色群から、上記特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択する固有色選択手段と、該固有色選択手段で選択した色群の対が、上記任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、該任意のカラー画像中に上記特定の対象物が含まれていると判定する有無判定手段とを設け、上記色群を用いて、上記任意のカラー画像中の上記

特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定装置。

【請求項11】 請求項10に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定装置において、ユーザーが任意に選択して組み合わせる請求項1から請求項9のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法を記憶する判定方法記憶手段を設け、該判定方法記憶手段の記憶内容に基づき、請求項1から請求項9のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法で、上記任意のカラー画像中の上記特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とするカラー画像中の特定対象物有無判定装置。

【請求項12】 連続するカラー動画像をカット単位で分割して、該分割したカット毎に、各々のカットの第1フレームのカラー画像を前面とし、各々のカットの時間長を、上記第1フレームからの奥行きで示す直方体からなるカット表示画面群を表示するカラー動画像カット検索表示システムにおいて、上記カット内から、請求項10もしくは請求項11のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定装置による判定結果に基づき、上記特定の対象物が含まれているカラー動画像フレームを検出する特定フレーム検出手段と、該特定フレーム検出手段で検出した連続する上記特定のカラー動画像フレーム群の最初のフレームのカラー画像を、該フレームを含むカットの上記第1フレームのカラー画像の代わりに、上記カット表示画面の該フレームの対応する奥行きの位置に表示する特定フレーム画像表示手段とを設け、上記カット表示画面に、上記特定の対象物が含まれているカラー動画像フレームの画像を優先的に表示することを特徴とするカラー動画像カット検索表示システム。

【請求項13】 請求項12に記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、上記特定フレーム画像表示手段で表示した画像を基点に、上記連続する特定のカラー動画像フレーム群の時間長に対応する上記直方体の奥行きを、着色もしくは強調表示する特定フレーム群表示手段を設け、上記カットにおける上記特定の対象物が含まれているカラー動画像フレーム群の存在する区間を表示することを特徴とするカラー動画像カット検索表示システム。

【請求項14】 請求項12、もしくは、請求項13のいずれかに記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、上記特定フレーム画像表示手段は、上記特定の対象物を含むフレーム群の第1フレームの画像を縮小表示することを特徴とするカラー動画像カット検索表示システム。

【請求項15】 請求項12から請求項14のいずれかに記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、上記特定の対象物を含むフレーム群の第1フレームの縮小画像と該フレーム群のタイムチャートとを、対応付けて表示する対象物画面表示手段を設けることを特徴

とするカラー動画像カット検索表示システム。

【請求項16】 請求項12に記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、上記特定フレーム画像表示手段の代わりに、各々異なる上記特定の対象物を含む複数のフレーム群の各々の第1フレームの画像を縮小表示し、該縮小した各々の画像を含む各々のフレーム群の時間長を、該フレーム群を含む上記カット表示画面の対応する奥行き方向の位置にグラフ表示する複数対象物表示手段を設け、上記カラー動画像全体の中で、複数の特定の対象物が存在するカラー動画像フレーム群の時間長の割合を、個別に表示することを特徴とするカラー動画像カット検索表示システム。

【請求項17】 請求項14から請求項16のいずれかに記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、表示された上記複数の縮小画像に対するユーザの選択操作に基づき、検索の対象となる特定の対象物を検出する指定フレーム検出手段を設け、該指定フレーム検出手段で検出した特定の対象物に対応する上記カット表示画面の表示制御を選択的に行なうことを特徴とするカラー動画像カット検索表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マルチメディア処理システムや映像機器などの画像処理機器、および、それらの機器におけるカラー画像の検索技術に係り、特に、カラー動画像の編集作業において、カラー動画像中から希望する場面を、効率良く検索するのに好適なカラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画像カット検索表示システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、動画像情報が、情報メディアとしての重要度を飛躍的に増しつつあり、一般の人々が容易に動画像情報を作成活用できるような編集支援環境が求められている。動画像の編集においては、多くの動画像素材の中から、編集者が必要とする場面を効率的に探し出す機能が求められる。

【0003】 動画像検索は、キーワード等によって動画像のインデックスを作成しておくものが一般的である。この検索では、検索対象の指定を、インデックスとなっているテキスト情報の入力によって比較的容易に行える。しかし、インデックスとして登録されていないキーワードを使って検索することはできないという本質的な問題がある。特に動画像の編集のような創造的な活動では、このことはユーザーにとって大きな不満点となる。また、インデックスを登録する作業は人間が行わなければならないという問題もある。

【0004】 このような問題の解決を目的として、例えば、本発明の提案者らによる技術が、社団法人 情報処理学会編「情報処理学会論文誌、V o 1. 33、 N

o. 41992」のpp. 543～550にある「カラービデオ映像における自動索引付け法と物体検索法」

(長坂、田中)に、記載されている。この技術には、探そうとする対象物を含むカラー画像を一枚指定するだけで、その対象物が現れている全てのフレーム(動画像を形成する一連の静止画像。テレビ映像は、秒あたり30枚のフレームから成る)を、カラー動画像中から探し出す技術が記載されている。以下、この技術の詳細を説明する。

【0005】指定した対象物が画像中に存在するかどうかを判定する技術としては、パターンマッチングを始めとして、様々なアルゴリズムが存在する。しかし、動画像の検索においては、対象物の姿勢や位置が変化するので、フレーム内での対象物の大きさや形状が時々刻々と変化する。したがって、こうした変形にロバストなものでなければならない。また、動画像の持つ膨大な枚数のフレームを処理するためには、高速性が不可欠である。

【0006】上述の文献に挙げた対象物検索技術は、上述の条件を満たすように考案されている。そのアルゴリズムは、大きく次の2つの基本処理に分けられる。

(a) 指定された対象物の画像(参照画像)から、特徴的な情報を抽出する処理。

(b) その抽出した情報が、任意のフレームに含まれているか否かを判定する処理。

【0007】処理(a)では、対象物の画像を特徴付ける情報として、そのカラー画像上で隣接している色の対(色対)を抽出する。このような色対は、対象物の局所的な特徴情報であり、対象物の大きさや向きに不変な対象物画像固有の情報である。処理(b)では、判定対象のフレームに、処理(a)で選ばれた参照色対が存在しているかどうかを調べる。この時、対象物の特徴情報であるN個(例えば、N=16程度とする)の参照色対が、フレームに同時に存在していれば、このフレームに対象物が含まれていると判定する。以下、処理(a)の詳細を図17を用いて、処理(b)の詳細を図18を用いて説明する。

【0008】図17は、従来のカラー動画像対象物の特徴情報の選出方法の一例を示すフローチャートである。カラーの参照画像からの特徴抽出処理は、以下のように行う。まず、対象物が現れているカラー画像(以下、単に画像と呼ぶ)を検索者に一枚指定させ(ステップ1701)、対象物の画像領域部だけを、参照画像として切り出させる(ステップ1702)。次に、参照画像を矩形領域(以下、セルと呼ぶ)に分割し(ステップ1703)、セル毎に、以下の処理を行なう(ステップ1704)。まず、色ヒストグラムを求め(ステップ1705)、そのヒストグラム中の度数が設定閾値より大きい色(セル色と呼ぶ)を全て抽出し、リストCCに登録する(ステップ1706～1708)。尚、リストCCのデータ構造の一例を、次の表2に示す。

【表2】

リストCC	
セルのx座標	セル色
セルのy座標	
色コード1	
色コード2	
色コード3	
⋮	
⋮	

【0009】次に、参照画像上の各セルについて、以下の処理を行なう(ステップ1709)。まず、セルのセル色と、その隣接する各セルのセル色から、各々一色ずつ選んで対(色対)を作る(ステップ1710)。この色対の作成を、二つのセルの持つセル色の数だけ行い、全ての組合せをリストCPに登録する(ステップ1711)。この時、各セル内のセル色の組合せもCPに登録する。さらに、リストCPから、出現頻度の上位の色対N個を選択し、リストRCPに登録する(ステップ1712)。これらN個の色対を、対象物を特徴付ける情報として用いる(参照色対と呼ぶ)。リストCPとリストRCPのデータ構造の一例を、それぞれ、次の表3と表4に示す。

【表3】

リストCP		
色コード1	色コード2	登録数1
色コード3	色コード4	登録数2
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

【表4】

リストRCP	
色コード1	色コード2
色コード3	色コード4
⋮	⋮
⋮	⋮

30

40

50

【0010】図18は、従来のカラー動画像対象物の検索方法の一例を示すフローチャートである。本フローチャートは、判定の対象とするフレームが、図17で特徴付けした対象物を含むかどうかを判定するものである。判定対象のフレームをセルに分割し(1801)、各セルについて、以下の処理を行ない、各セルのセル色を求める(ステップ1802)。まず、色ヒストグラムを求め(ステップ1803)、そのヒストグラム中の度数が設定閾値より大きい色(セル色)を全て抽出し、リストCCに登録する(ステップ1804～1806)。

【0011】次に、リストRCPに登録された色対の各々について、以下の処理を行ない、上述のフレームでの出現数を求める(ステップ1807)。まず、フレーム上の各セルのうち(ステップ1808)、色対を構成する二色のうち的一方をセル色として持ち(ステップ18

09)、色対の他方の色を、そのセル自身、あるいはその隣接する8セルのうちのいずれかのセルがセル色として持っているセル(以下、有効セル)を全て抽出し(ステップ1810)、上述のフレームにおける有効セルの総数を求める(ステップ1811)。

【0012】この有効セルの数が設定閾値を超えていれば(ステップ1812)、その色対を有効色対としてカウントし(ステップ1813)、この有効色対の総数を、設定閾値と比較し(ステップ1814)、対象物がそのフレームに存在しているか否かの判定を行なう(ステップ1815、1816)。

【0013】図19は、図17で示したアルゴリズムを用いた検索例を示す説明図である。本図において、191は検索のリファレンスとなる対象物(少女)を含んだフレームで、その中の枠で囲んだ部分領域が、対象物の参照画像であり、192は検索対象物を含むフレームで、193は検索対象物を含まないフレームであり、194と195は、16種の参照色対の存在が検出された分布マップである。本図の例において、存在すると判定される参照色対の数は、分布マップ194で14個、分布マップ195では8個となっている。そのため、閾値を8と14の間に設定すれば、分布マップ194に対象物が存在し、分布マップ195には存在しないと正しく判定することができる。

【0014】ところが、各種の映像サンプルについて実験した結果、前記の従来アルゴリズムには、後述の表1の従来と記した欄のデータからもわかるように、検出漏れや過剰検出が少なからず発生することがわかった。実験中に、目視観測したところ、これら誤動作を生ずる最も大きな要因として、次の2点があると考えられる。

(イ) 参照色対の選び方。

(ロ) 光源の色温度変化による対象物の色変化。

以下では、この2点について詳しく考察する。

【0015】(イ)の参照色対の選び方による影響について説明する。対象物の参照画像の多くは、一様な色からなる複数の部分領域に分割することができる。次の図20の画像に示した女性を例にとれば、髪・顔・服といった構成要素毎に、それぞれ黒系、肌色系、緑系の色を主とする部分領域を考えることができる。この時、肌色と緑色の対のような類似性の低い色どうしの対(以下、異色対)は、要素間の境界(この場合は顔と服の境界)のごく狭い領域にしか存在しない。

【0016】しかし、緑系の色どうしの対といった類似した色の対(以下、同色対)は、各部分領域の大きさに応じて数多く存在する。したがって、出現頻度の上位を占める色対だけを参照色対とする場合では、同色対が参照色対の大多数を占める。そして、次の図20で説明するように、同色対は、異色対に比べて、対象物が現れていなくても、フレーム上に現れることが多い。この場合、検出漏れを防ぐためには、有効色対の数を小さな閾

値で判定せざるを得ず、過剰検出が増大してしまう。

【0017】図20は、参照画像から抽出した参照色対の一例を示す説明図である。本図においては、参照画像291から抽出した16個の参照色対のそれぞれについて、対をなす2色のRGB色空間座標292、293と、その2色の間の色差294が示されている。RGB色空間座標292、293の各座標値は、RGB各成分の輝度を表し、0から7の値をとる。また、色差294は、単純にRGB座標間の距離とした。色差294の大きい色対は、順位にして3番、5番、8番、10番の4つだけであり、そのうち3番の色対は同じ無彩色の対であって、人間の知覚では色差は近い。この結果から、同色対が参照色対の大半を占めることがわかる。

【0018】(ロ)の光源の色温度の変化による影響について説明する。同じ対象物が現れている画像でも、対象物がそれぞれ色温度の異なる光源下にある場合には、対象物の画像はそれぞれ異なった色で表現される。したがって、ある光源下で撮影された参照画像から抽出した参照色対を、色温度の異なる光源下で撮られたフレームの判定にそのまま用いることは適切ではない。これが検出漏れの大きな原因の一つである。

【0019】一方、動画像の検索技術に関して、例えば、動画像の隣接するフレーム間の相関の変化に基づき、カットの変わり目を検出するものがある。そして、このような技術を利用して、次の図21に示すように、映像の編集を高効率化するシステムが開発されている。

【0020】図21は、従来のカラー動画像カット検索表示システムの構成を示すブロック図である。本図において、2101は、ビデオテープレコーダや、追記型レーザーディスクプレーヤーなどの機器を具備し、かつ、これらの機器からの映像信号をデジタル画像データ(動画像)に変換して出力する動画像再生装置、2102は、動画像再生装置2101から送られてくる動画像のカットの変わり目を検出するカット検出装置、2103は、カット検出装置2202のカット検出動作に基づき、動画像再生装置2101から送られてくる動画像から、カット毎のアイコン画面を生成して、ディスプレイ2104に表示するカット表示制御装置、2105は、カット表示制御装置2103で生成されたディスプレイ2104上に表示されたアイコン群からなるカット表示画面である。

【0021】動画像が、動画像再生装置2101から供給されると、カット検出装置2202は、動画像の隣接するフレーム間の相関の変化に基づき、カットの変わり目を検出する。カット表示制御装置2103は、このカット検出装置2202による各カットの変わり目の検出動作に基づき、各カットの始まりのフレームの画像を縮小したものをアイコンとして順に並べて表示し、かつ、各カットの時間長を記録し、その時間長を、それぞれのアイコンの奥行き方向に厚さで表示する。

【0022】このように、各カットの時間長と画像からなるアイコンを順に並べて表示することにより、映像の時間的な構造を視覚化することができ、各カット毎の編集を効率良く行なうことが可能となる。しかし、この技術では、カットを最小単位とする検索であり、登場人物などを対象として、より詳細な編集作業をサポートすることができない。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】解決しようとする問題点は、従来の技術では、特定対象物を含むフレームの判定技術において、参照色対の選び方と光源の色温度変化による対象物の色変化に関して考慮されておらず、カラー動画像からの対象物を含んだフレームの検出漏れを防ぐことができない点と、カラー動画像カット検索表示システムにおいて、カラー動画像に対する編集がカット単位での操作に限定され、より詳細な編集作業をサポートすることができない点である。本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、カラー動画像から、対象物を含んだフレームを正確に検出し、カラー動画像検出に係わる技術の信頼性と性能の向上を可能とし、かつ、カラー動画像のより詳細な編集作業のサポートを可能とするカラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画像カット検索表示システムを提供することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画像カット検索表示システムは、(1) 特定の対象物のカラー画像から、この特定の対象物の特徴を示す隣接した色の対を抽出し、この抽出した色の対に基づき、任意のカラー画像を検索し、この任意のカラー画像中に、特定の対象物が含まれているか否かの判定を行なうカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物のカラー画像から、類似色の部分領域を、色群として複数個抽出し、この複数の色群から、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択し、この色群の対が、任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、この任意のカラー画像中に特定の対象物が含まれていると判定することを特徴とする。また、(2) 上記(1)に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対として、各々異なる色合いの色群の対である異色群対を選択し、この異色群対が、任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、この任意のカラー画像中に特定の対象物が含まれていると判定することを特徴とする。また、(3) 上記(1)に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対として、各々異なる色合いの色群の対である異色群対と、各々同じ色合いの色群の対である同色群対

とを選択し、この同色群対および異色群対が、任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、この任意のカラー画像中に特定の対象物が含まれていると判定することを特徴とする。また、(4) 上記(3)に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、同色群対による任意のカラー画像中の特定の対象物の有無の判定を、異色群対による判定に用いる所定の数よりも多い数に基づき行なうことを特徴とする。また、(5) 上記(3)、もしくは、(4)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、異色群対が分布する領域の近傍以外の同色群対を無効として、異色群対およびこの異色群対が分布する領域の近傍の同色群対を用いて、任意のカラー画像中の特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とする。また、(6) 上記(5)に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物からの異色群対の選択時に、この異色群対を構成する第1の色群から第2の色群への方角を参照方向として求め、任意のカラー画像中に存在する異色群対を構成する第1の色群の領域を参照方向の逆方向に拡張して第1のマスク領域を、任意のカラー画像中に存在する異色群対を構成する第2の色群の領域を参照方向に拡張して第2のマスク領域を、それぞれ生成し、第1のマスク領域内にある第1の色群と同じ色合いの同色群対と、第2のマスク領域内にある第2の色群と同じ色合いの同色群対とを用いて、任意のカラー画像中の特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とする。また、(7) 上記(1)から(6)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物のカラー画像の光源と任意のカラー画像の光源との色温度変化に基づき、特定の対象物の画像の色相、彩度、明度等の色の補正を行ない、この補正した画像から、特定の対象物の特徴を示す色群の対を選択することを特徴とする。また、(8) 上記(1)から(7)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物のカラー画像の光源と任意のカラー画像の光源との色温度変化に基づき、特定の対象物のカラー画像から抽出したこの特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を構成する各々の色群の色相、彩度、明度等の色の補正を行ない、この補正した色群を用いて、任意のカラー画像中の特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とする。また、(9) 上記(1)から(8)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法において、特定の対象物のカラー画像の光源と任意のカラー画像の光源との色温度変化に基づき、任意の画像の色相、彩度、明度等の色の補正を行ない、この補正した画像を用いて、この補正した画像中の特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とする。また、(10) 特定の対象物のカラー画像から、この特定の対象物の特徴を示す隣接した色の対を抽出し、この抽出した色の対に基づき、任意のカラー画像を検索し、

この任意のカラー画像中に、特定の対象物が含まれているか否かの判定を行なうカラー画像中の特定対象物有無判定装置において、特定の対象物のカラー画像から、類似色の部分領域を、色群として複数抽出する色群抽出部と、この色群抽出部で抽出した複数の色群から、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択する固有色選択部と、この固有色選択部で選択した色群の対が、任意のカラー画像中に所定の数より多く存在する場合に、この任意のカラー画像中に特定の対象物が含まれていると判定する有無判定部とを設け、色群を用いて、任意のカラー画像中の特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とする。また、(11)上記(10)に記載のカラー画像中の特定対象物有無判定装置において、ユーザーが任意に選択して組み合わせる上記(1)から(9)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法を記憶する判定方法記憶部を設け、この判定方法記憶部の記憶内容に基づき、上記(1)から(9)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定方法で、任意のカラー画像中の特定の対象物の有無の判定を行なうことを特徴とする。また、(12)連続するカラー動画像をカット単位で分割して、この分割したカット毎に、各々のカットの第1フレームのカラー画像を前面とし、各々のカットの時間長を、第1フレームからの奥行きで示す直方体からなるカット表示画面群を表示するカラー動画像カット検索表示システムにおいて、カット内から、上記(10)もしくは(11)のいずれかに記載のカラー画像中の特定対象物有無判定装置による判定結果に基づき、特定の対象物が含まれているカラー動画像フレームを検出する特定フレーム検出部と、この特定フレーム検出部で検出した連続する特定のカラー動画像フレーム群の最初のフレームのカラー画像を、このフレームを含むカットの第1フレームのカラー画像の代わりに、カット表示画面のこのフレームの対応する奥行きの位置に表示する特定フレーム画像表示部とを設け、カット表示画面に、特定の対象物が含まれているカラー動画像フレームの画像を優先的に表示することを特徴とする。また、(13)上記(12)に記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、特定フレーム画像表示部で表示した画像を基点に、連続する特定のカラー動画像フレーム群の時間長に対応する直方体の奥行きを、着色もしくは強調表示する特定フレーム群表示部を設け、カットにおける特定の対象物が含まれているカラー動画像フレーム群の存在する区間を表示することを特徴とする。また、(14)上記(12)、もしくは、(13)のいずれかに記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、特定フレーム画像表示部は、特定の対象物を含むフレーム群の第1フレームの画像を縮小表示することを特徴とする。また、(15)上記(12)から(14)のいずれかに記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、特定の対象物を含むフレ

ーム群の第1フレームの縮小画像と、このフレーム群のタイムチャートとを、対応付けて表示する対象物画面表示部を設けることを特徴とする。また、(16)上記(12)に記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、特定フレーム画像表示部の代わりに、各々異なる特定の対象物を含む複数のフレーム群の各々の第1フレームの画像を縮小表示し、この縮小した各々の画像を含む各々のフレーム群の時間長を、このフレーム群を含むカット表示画面の対応する奥行き方向の位置にグラフ表示する複数対象物表示部を設け、カラー動画像全体の中で、複数の特定の対象物が存在するカラー動画像フレーム群の時間長の割合を、個別に表示することを特徴とする。また、(17)上記(14)から(16)のいずれかに記載のカラー動画像カット検索表示システムにおいて、表示された複数の縮小画像に対するユーザの選択操作に基づき、検索の対象となる特定の対象物を検出する指定フレーム検出部を設け、この指定フレーム検出部で検出した特定の対象物に対応するカット表示画面の表示制御を選択的に行なうことを特徴とする。

【0025】

【作用】本発明においては、類似した色をまとめたグループ(色群)で、対を作り(色群対)、この色群対に基づき、カラー動画像から、対象物を含むフレームの検出を行なう。また、画像もしくは対象物に固有の色(固有色)の色補正を行ってから、フレームに対する判定を行なう。このことにより、光源の色温度の違いに対しても、色群の対を安定して検出することができ、検出漏れを大きく減少させることができる。また、異なる色群の対と同じ色群の対の分布特性に着目し、同じ色群の対と、異なる色群の対とを区別して扱い、前者には有効色対と判定する閾値を高く設定することで、過剰検出の削減が図られる。さらに、フレーム中に対象物が存在するか否かの判定において、色群の分布領域間の隣接方向を考慮することによっても、過剰検出を減らすことができる。そして、このようなカラー画像中の特定対象物有無判定技術を用いることにより、カラー動画像の検索をカット単位よりも詳細なフレーム単位で行なうことができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1、および、図2は、本発明に係わるカラー画像中の特定対象物有無判定方法の第1の実施例を示すフローチャート、図3は、その実施に使用する装置の構成を示すブロック図である。図3において、1は本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定を行なうコンピュータ、2はコンピュータ1の出力画面を表示するCRT等のディスプレイ、3は光ディスクやビデオデッキ等の動画像再生装置、4はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、5は動画像再生装置3とコンピュータ1間の制御信号を接続する制御線、6はハード

ディスクなどからなる外部記憶装置、7はマウスなどの入力装置、8a~8eはコンピュータ1と周辺装置との接続制御を行なうインタフェース（図中、I/Fと記載）、9はコンピュータ1の処理制御を行なうCPU（中央処理装置）、10はCPU9から直接アクセスされるメモリである。

【0027】動画像再生装置3から出力される映像信号は、逐次、A/D変換器4によってデジタル画像データに変換され、コンピュータ1に送られる。コンピュータ1内部においては、デジタル画像データは、インターフェース8bを介してメモリ10に入り、メモリ10に格納されたプログラムに従って、CPU9によって処理される。

【0028】動画像再生装置3が扱う動画像の各フレームには、動画像の先頭から順に番号（フレーム番号）が付けられている。コンピュータ1から、このフレーム番号を制御線5を介して動画像再生装置3に送ることで、当該場面の動画像が再生される。尚、処理の必要に応じて、各種情報を外部記憶装置6に蓄積する。メモリ10には、以下に説明する処理によって作成される各種のリストが格納され、必要に応じて参照される。

【0029】このような構成により、以下の点を考慮して、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる処理を行ない、検出漏れを回避する。すなわち、対象物が日向から日陰に移動したような場合、対象物を表現する色は、全体に輝度の低い色（影の色）が多くなることから、輝度の変化にかかわらず、類似した色は一つのグループ（色群）としてまとめ、同色として扱うようにする。これにより、日向・日陰といった光源の変化にあって、色群全体の総数としては、ある程度の度数が常に確保される。さらに、こうした色群を組み合わせた対（色群対）は、やはり光源のそうした変化にロバストである。そして、対象物の画像領域を、同一グループと見なされる色からなる部分領域に分割したとき、色群は、各部分領域を代表する特徴量となる。また、色群の隣接関係は、その色群が代表する部分領域どうしの隣接関係で決定する。以下、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法の特に異色群対に係わる処理動作を、図1、および、図2を用いて説明する。

【0030】まず、図1における参照用の異色群対を作る処理を説明する。対象物が表れている画像を検索者に一枚指定させ（ステップ101）、対象物の画像領域から、ほぼ等色となっている部分領域を複数個分ける（ステップ102）。例えば、対象物が人物である場合には、大きく髪、顔、服の3つの等色毎の部分領域に分ける。それら部分領域rの各々について、以下の処理を行なう（ステップ103）。

【0031】まず、色ヒストグラムをとり（ステップ104）、類似した色のうち度数の高い色を順にN個選んでグループ化し、色群を作り、次の表5に示すように、

リストCG(r)に登録する（ステップ105）。

【表5】

リストCG(r)	
領域番号r	色群
色コード1	
色コード2	
色コード3	
⋮	
⋮	

そして、これらの色群を、その対応する部分領域の隣接関係に基づいて組み合わせて、対（参照色群対）を作る。すなわち、全ての隣接しあう部分領域の対（r1, r2）について（ステップ106）、色群のリストCG(r1)とCG(r2)の対を作り、次の表6に示すように、異色群対のリストRCGPに登録する（ステップ107）。

【表6】

リストRCGP	
CG(r1)	CG(r2)
CG(r3)	CG(r4)
⋮	⋮
⋮	⋮

このようにして、例えば、髪と顔、顔と服の2対が作られる。

【0032】次に、このようにして求めた異色群対による本発明に係わる検索処理を、図2を用いて説明する。判定対象のフレームをセルに分割し（ステップ201）、各セルについて、以下の処理を行ない、各セルのセル色を求める（ステップ202）。まず、色ヒストグラムを求め（ステップ203）、そのヒストグラム中の度数が設定閾値より大きい色（セル色）を全て抽出し（ステップ204、205）、リストCCに登録する（ステップ206）。

【0033】次に、図1で求められたリストRCGPに登録された参照色群対の各々について、以下の処理を行ない、フレームにおける参照色群対（CG(r1), CG(r2)）の存在数を求める（ステップ207）。まず、フレーム上の各セルC(x, y)のうち（ステップ208）、色対を構成する二つの色群CG(r1)、CG(r2)のうち一方の色群に属する色のいずれかをセル色として持ち（ステップ209）、色群対の他方の色群に属する色のいずれかを、そのセル自身、あるいはその隣接する8セルのうちのいずれかのセルがセル色として持っているセルC(x, y)を有効セルとして抽出し（ステップ210）、フレームにおける総数を求める（ステップ211）。

【0034】各参照色群対において、フレームにおける有効セルの数が設定閾値以上であれば（ステップ212）、その色群対（CG(r1), CG(r2)）を有

効色群対としてカウントする(ステップ213)。そして、カウントした有効色群対の総数が設定閾値以上であれば(ステップ214)、対象物がそのフレームに存在しているものと判定し(ステップ215)、有効色群対の総数が設定閾値以下であれば、対象物が存在しないも*

対象物	正認識	有一有	従来	新1	新2	新3	新4
			34	41	62	62	62
対象物a	誤認識	無一有	203	218	31	47	197
		検出漏れ	28	21	0	0	0
対象物b	誤認識	過剰検出	19	4	191	175	25
		有一有	22	20	32	32	32
対象物c	誤認識	無一有	251	252	14	72	205
		検出漏れ	10	12	0	0	0
対象物d	誤認識	過剰検出	1	0	238	180	47

* のとして判断する(ステップ216)。

【0035】図1、および、図2による連続判定実験では、次の表1における新2の結果が得られた。

【表1】

*判定フレーム枚数=284枚

この表1に示されるように、上段下段とも同一の傾向を示し、色のグループ化によって、検出漏れを大きく減らせることがわかる。しかし、この判定方法では、検出漏れを激減させることができる代わりに、過剰検出が増加してしまう。このような過剰検出を削減するには、異色群対(異なる色群のセルの対)と同色群対(同じ色群のセルの対)を用い、かつ、異色群対の分布と同色群対の分布の特性の違いに注目して、判定処理に反映させることが有効である。

【0036】すなわち、異色群対の有効セルは、部分領域の間の境界周辺にしか存在しないが、同色群対の有効セルは、その色群に対応する部分領域の面積分だけ存在する。そのために、同色群対の有効セルは、異色群対に比べて遥かに多く、同色群対と異色群対に対して同じ設定閾値で判定を行なうと、過剰検出が発生する。そこで、次の図4に示すように、同色群対の場合には、異色群対のときより高いセル数閾値を用いて、有効色群対の判定を行うことにする。

【0037】図4は、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第2の実施例を示すフローチャートである。図2におけるステップ201~205と同じ処理により、色ヒストグラムの度数が設定閾値より大きい色(セル色)を全て抽出して、リストCCに登録する(ステップ401)。同じく、図2におけるステップ207~213と同様な処理により、有効セルの設定閾値 t_1 に基づき有効色群対(CG(r1), CG(r2))を求めカウントする(ステップ402、403)。そして、次に、本第2の実施例に係わる処理を行なう。

【0038】すなわち、各色群CG(r1)、CG(r2)の各々について、以下の処理を行なう(ステップ404)。まず、各セルから、色群CGに登録されている色がリストCC(x, y)に登録されているセルを抽出し、有効セルとしてカウントして、同色群対の有効セル

の数を求める(ステップ405~407)。そして、ステップ403の処理で用いた設定閾値 t_1 よりも大きい設定閾値 t_2 に基づき、有効色群対であるか否かの判定と(ステップ408)、有効色群対と判定した色群CGのカウントを行なう(ステップ409)。このようにして求めた有効色群対の総数が、設定閾値 t_3 以上であれば(ステップ410)、対象物がそのフレームに存在しているものと判定し(ステップ411)、また、有効色群対の総数が設定閾値以下であれば、対象物が存在しないものとして判断する(ステップ412)。

【0039】このようにして行なった連続判定実験の結果は、前述の表1の新3に示すものとなる。前回の新2の異色群対に加えて、髪・顔・服に対応する3種の同色群対が参照色群対に入れられたことになる。これによって、検出漏れの数が少なく保たれたまま、過剰検出の数が減っているのがわかる。すなわち、同色群対に有効セルの閾値を高く設定することによって過剰検出を減少する効果が得られていることが明らかである。

【0040】次に、過剰検出を、さらに減少させるための技術の説明を行なう。通常の映像では、対象物が逆さまに回転したりしないので、対象物画像において、各色群に対応する部分領域どうしの隣接する方向の変動は、±45度程度の範囲内ではほとんどおさまる。そこで、参照色群対の存在を判定する処理において、隣接部分領域間の向きを判定条件に加えることにより、対象物を含むフレームの判定を、さらに、高信頼にすることができる。尚、特定の方向で隣接している領域を求めるには、様々な方法が考えられるが、ここでは処理時間の増加を抑えるため、なるべく簡素な方法を採用する。

【0041】例えば、判定対象のフレームにおいて、異色群対の有効セルは、正しく現れたものであれば、その異色群対を構成する2つの色群の分布領域間の境界付近にのみ存在する。逆にいえば、異色群対の分布領域の近傍以外の領域には、同色群対の有効セルは存在しないは

ずである。そこで、異色群対の有効セルに注目し、その近傍にない同色群対の有効セルを分布マップからマスクして除去すれば、対象物に無関係な領域に現れたノイズを減らすことができる。マスクする際には、その効果をより高めるため、色群対の方向性をも考慮する。以下、図5、および、図6を用いて、色群対の方向性を考慮した本発明に係わるカラー画像中の特定対象物有無判定方法の第3の実施例を説明する。

【0042】図5、および、図6は、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第3の実施例を示すフローチャートである。まず、図5を用いて、参照画像から参照色群対を抽出する処理を説明する。図1におけるステップ101～107と同じ処理により、対象物の画像領域の各部分領域 r について、色群のリスト $CG(r)$ の登録を行なう(ステップ501)。そして、全ての隣接しあう部分領域の対 $(r1, r2)$ について、色群 $CG(r1)$ と $CG(r2)$ の対を作り、リスト $RCGP'$ に登録する(ステップ502、503)。この時、色群対 $(CG(r1), CG(r2))$ をなす一方の色群の領域を基点としたときの、もう一方の色群の領域の方向(以下、参照方向)を抽出し、次の表7に示すように、リスト $RCGP'$ に登録する(ステップ504)。このステップ504が新たに加わった処理で、本第3の実施例の特徴である。尚、参照方向は、上下左右斜めの全8方向で表現する。また、本実施例を用いた今回の実験では、方向の指定は人手によって行った。

【表7】

リスト $RCGP'$

$CG(r1)$	$CG(r2)$	隣接方向1
$CG(r3)$	$CG(r4)$	隣接方向2
⋮	⋮	⋮

【0043】次に、このようにして求めた方向付きの参照色群対による検索処理を、図6を用いて説明する。図4におけるステップ401の処理と同様に、図2におけるステップ201～205と同じ処理により、色ヒストグラムの度数が設定閾値より大きい色(セル色)を全て抽出して、リスト CC に登録する(ステップ601)。同じく、図4におけるステップ402、403の処理と同様、図2のステップ207～213と同様な処理により、有効セルの設定閾値 $t1$ に基づき有効色群対 $(CG(r1), CG(r2))$ を求めカウントする(ステップ602、603)。さらに、図4のステップ404～407の処理と同様に、色群 $CG(r1)$ 、 $CG(r2)$ の各々において(ステップ604)、各セルから、色群 CG に登録されている色がリスト $CC(x, y)$ に登録されているセルを抽出し、有効セルとしてカウントして、同色群対の有効セルの数を求める(ステップ605～607)。

【0044】この各セル $C(x, y)$ について有効セルの数を求めた後、本第3の実施例では、色群 $CG(r1)$ 、 $CG(r2)$ のフレーム上の分布領域の近傍に有効セルを、マスクにより除去する(ステップ608)。そして、残った有効セルの総数が、設定閾値 $t2$ (ステップ603の処理で用いた設定閾値 $t1$ よりも大きい)以上であれば(ステップ609)、色群 CG を有効色群対と判定してカウントする(ステップ610)。

【0045】このようにして求めた有効色群対の総数が、設定閾値 $t3$ 以上であれば(ステップ611)、対象物がそのフレームに存在しているものと判定し(ステップ612)、また、有効色群対の総数が設定閾値 $t3$ 以下であれば、対象物が存在しないものとして判断する(ステップ613)。本第3の実施例は、ステップ608のマスク処理が加わった以外は、前記図4のアルゴリズムと全く同一である。以下、図7を用いて、ステップ608におけるマスク処理の説明を行なう。

【0046】図7は、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第4の実施例を示す説明図である。本図において、71は図5における処理で参照画像から求められた参照色群対、72は参照色群対71中の主色群の分布マップ、73は従色群の分布マップ、74は色群対の分布マップ、75は色群対の分布マップを参照方向の逆方向に拡張して得られる方向マスク、76は色群対の分布マップを参照方向に拡張して得られる方向マスク、77は方向マスク75を用いてノイズを除去した主色群の分布マップ、78は方向マスク76を用いてノイズを除去した従色群の分布マップである。

【0047】マスク処理は、以下のようにして行なう。まず、色群対74($CG(r1)$ 、 $CG(r2)$)において、その各有効セルを起点として、参照方向に、長さ m セル分(ここでは、4セル)、また、幅が参照方向と直交する向きに n セル分(ここでは、 2×2 セル)となる長方形領域を、全ての有効セルについて求める。すなわち、方向マスク76を得る。そして、色群対をなす各色群のうち、参照方向の基点ではない色群 $CG(r2)$ の各有効セルについて、長方形領域のいずれにも含まれない有効セルを無効とし、有効セルの総数から差し引く。すなわち、従色群の分布マップ73と方向マスク76とのAND処理を行ない、ノイズを除去した従色群の分布マップ78を得る。

【0048】次に、色群対 $(CG(r1), CG(r2))$ において、各有効セルを起点として、参照方向と逆方向に長さ m セル分(ここでは、4セル)、幅が参照方向と直交する向きに n セル分(ここでは、 2×2 セル)となる長方形領域を求める。すなわち、方向マスク75を得る。そして、色群対をなす各色群のうち、参照方向の基点とされた色群 $CG(r1)$ の各有効セルについて、有効セルの数だけ得られる長方形領域のいずれにも含まれない有効セルを無効とし、有効セルの総数から

差し引く。すなわち、主色群の分布マップ72と方向マスク75とのAND処理を行ない、ノイズを除去した従来色群の分布マップ77を得る。

【0049】このように、異色群対が分布する領域の近傍以外の同色群対を無効とする連続判定実験の結果は、前述の表1の新4に示すものとなり、新3と比較して、上段下段とも検出漏れは0のまま、過剰検出が大きく減っている。すなわち、参照色群対に対し、隣接方向の判定を加えることによって、過剰検出を大きく抑制できることがわかる。

【0050】尚、図1～図7で説明した実施例は、色群対に基づく特定対象物有無判定処理であるが、例えば、次の図8で示すように、異なる色対を用いることにより、色対のみで、従来技術と比較して、高信頼なカラー画像中の特定対象物有無判定を行なうこともできる。

【0051】図8は、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第5の実施例を示すフローチャートである。この実施例では、図12(a)で示した従来技術により、リストCPを求め(ステップ801)、このリストCPの中から、異色対を選んで参照色対とする(ステップ802)ことが特徴である。異色対は、例えば、人物が対象である場合には、髪・顔・服の各要素間の色の組み合わせとなるように選択する。

【0052】この実験例の処理ステップに従って、従来手法と同一のフレームについて連続判定を行った結果は、前述の表1の新1の欄に示すものとなった。異色対を適切に選ぶという処理を加えたことによって、従来の技術に比較して、過剰検出が大きく減っているのがわかる。

【0053】図1～図8で示した実施例の説明は、各処理をすべてCPUにより、プログラムで実行する場合について説明したが、必要に応じて、それぞれの処理を電子回路で実行するようにできる。また、色の補正を行なうことや、各実施例中で用いた処理を、映像に応じてユーザーが自由に選択して組み合わせることにより、さらに、判定結果の信頼性を向上させることができる。以下、図9、および、図10を用いて、このような実施例を説明する。

【0054】図9は、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定装置の本発明に係わる構成の一実施例を示すブロック図である。本実施例のカラー画像中の特定対象物有無判定装置90は、装置全体の処理動作を制御する主制御部91と、動画像再生装置やディスプレイ装置などとのカラー画像情報の入出力制御を行なう画像入出力部92と、本発明に係わり、入力された画像に対する色の補正(例えば、色相、彩度、明度など)を行なう色補正部93と、入力された画像から、ユーザーが指定した特定の対象物の画像領域の切り出しを行なう対象物指定部94と、指定された対象物の画像領域から、類似色の部分領域を、色群として複数個抽出する本発明に係わる色

群抽出部95と、色群抽出部95で抽出した複数の色群から、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択する本発明に係わる固有色選択部96と、固有色選択部96で選択した色群対を登録する色群対登録部97と、この色群対登録部97を参照して、入力された任意の画像に、特定の対象物が含まれているか否かを判定する本発明に係わる有無判定部98と、色の補正の実行条件や、上述の図1～図8を用いて説明したそれぞれの判定処理方法など、ユーザーが選択して指定する処理内容を記憶する判定方法記憶部99とにより構成されている。

【0055】画像入出力部92に、特定の対象物の画像(参照画像)が入力されたならば、色補正部93は、判定方法記憶部99の記憶内容に基づき、この画像の色補正を行ない、もしくは、色補正せずに出力する。この色補正においては、例えば、ビデオカメラで広く用いられているオートホワイトバランスの手法等を適用して、この参照画像を、光源によらず特定の値、あるいは、その近似値に保つ。

【0056】色補正部93からの画像に対して、対象物指定部94は、ユーザーが指定した特定の対象物の画像領域を参照画像として切り出す。そして、色群抽出部95は、指定された対象物の画像領域から、類似色の部分領域を、色群として複数個抽出し、固有色選択部96に送出する。固有色選択部96は、色群抽出部95から受け取った色群から、特定の対象物の特徴を示す隣接した色群の対を選択し、色群対登録部97に登録する。この時、固有色選択部96は、判定方法記憶部99の記憶内容に基づき、異色群対における参照方向などの情報も合わせて、色群対登録部97に登録する。

【0057】次に、画像入出力部92に、判定の対象となる画像が入力されたならば、色補正部93は、判定方法記憶部99の記憶内容に基づき、上述の参照画像に対する補正に対応して、この画像の色補正を行ない、もしくは、色補正を行わずに出力する。あるいは、色補正部93は、判定方法記憶部99の記憶内容に基づき、この画像の光源に対応して、色群対登録部97に登録してある色群対の色補正を行ない、この補正した色群対を、有無判定部98に送出する。

【0058】有無判定部98は、色群対登録部97に登録してある色群対、あるいは、色補正部93で色補正された色群対を用いて、色補正部93からの画像に、特定の対象物が含まれているか否かを判定する。この時、有無判定部98は、判定方法記憶部99の記憶内容に基づき、例えば、同じ色もしくは異色群の対と、異なる色もしくは色群の対それぞれに、異なる設定閾値での判定を行ない、あるいは、色もしくは色群の分布領域感の隣接方向を用いて、対の存在の判定を行ない、特定の対象物が含まれているか否かを判定する。

【0059】このように、有無判定部98での判定処理においては、色補正部93による画像や色群の色補正が

行なわれており、例えば、白昼の対象物の参照画像を基に、夕日の下の同一対象物を検索しようとするような場合、すなわち、光源の色温度変化によって色相が大きく変化している場合にも、正確な判定を行なうことができる。具体的には、参照画像から対象物に固有な色を抽出した後、検索しようとする画像の光源と参照画像の光源との差に合わせて、この固有色をシフトさせる。このことにより、対象物の固有色が正しく検出でき、参照画像と異なる光源下にある対象物の有無判定を正しく行うことができる。

【0060】図10は、図9におけるカラー画像中の特定対象物有無判定装置の本発明に係わる処理動作を示すフローチャートである。まず、特定の対象物が含まれている参照画像が図9の画像入出力部92に入力されると、入力された参照画像に対して、図9の色補正部93により、色補正を行なう(ステップ1001)。そして、この色補正した画像から、図9の対象物指定部94と色群抽出部95により、特定の地省物に固有の色を複数個抽出し(ステップ1002)、類似した色をまとめて色群とし、この色群を、特定の対象の固有色として図9の色群対登録部98に登録する(ステップ1003)。

【0061】次に、判定対象の画像が図9の画像入出力部92に入力されると、図9の色補正部93により、入力された判定用の画像の色補正、もしくは、入力された判定用の画像の明るさ等に基づく図9の色群対登録部98に登録してある色群対の色補正を行なう(ステップ1004)。そして、図9の有無判定部98により、同じ色もしくは色群の対と、異なる色もしくは色群の対それぞれに、異なる設定閾値での判定を行ない(ステップ1005)、色もしくは色群の分布領域間の隣接方向を用いて、対の存在の判定を行なう(ステップ1006)。このようにして、判定対象の画像中に、固有色が対となって表れているか否かを判定する(ステップ1007)。

【0062】本実施例では、図9の判定方法記憶部99の記憶内容に基づき、各々の処理を選択することができる。ユーザは、図中の二重枠で囲まれたステップ1001、1003~1006のそれぞれを、任意に組み合わせることができる。また、ステップ1001、1004での色補正は、図9において説明したように、ビデオカメラで広く用いられているオートホワイトバランスの手法等を適用して、参照画像と判定対象の画像における同一対象物の色をそれぞれ光源によらず特定の値、あるいはその近似値に保つことを行う。これによっても、参照画像と異なる光源下にある対象物の有無判定を正しく行うことができる。

【0063】以上、図1~図10を用いて説明したように、本実施例のカラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置では、類似した色をまとめた色群で、対

を作り(色群対)、この色群対に基づき、カラー動画像から、対象物を含むフレームの検出を衍なう。このことにより、光源の色温度の違い等に対しても、色群の対を安定して検出することができ、フレーム中に対象物が存在するか否かの判定において、検出漏れを大きく減少させることができる。また、異なる色群の対には、有効色対と判定する閾値を、同じ色群の対に対する閾値より高く設定する。このことにより、過剰検出を削減できる。また、色群の分布領域間の隣接方向を考慮することにより、過剰検出を、さらに減らすことができる。

【0064】尚、本発明のカラー動画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置は、図1~図10を用いて説明した実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、上述の色群の抽出にあたって、参照画像の部分領域に実在する色のみをグループ化した、各種の色空間上において類似するとされる色を計算によって求め、それらをグループ化するものでも良い。次に、図11~図12を用いて、本発明のカラー動画像カット検索表示システムの説明を行なう。

【0065】図11は、本発明のカラー動画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第1の実施例を示すブロック図である。本図においては、11は、光ディスクやビデオデッキ等の動画像再生装置、12は、図9で説明したカラー動画像中の特定対象物有無判定装置90と同様な処理により、動画像再生装置11から出力される連続するカラー動画像の各フレームに、特定の対象物が含まれているか否かを判定するフレーム判定装置、13は、動画像再生装置11から出力される連続するカラー動画像をカット単位で分割して、この分割したカット毎に、各々のカットとカット内のフレームからなる直方体のカット表示画面14とを、ディスプレイ15の画面上に表示するカット表示制御装置、16は、フレーム判定装置12による判定結果に基づき、特定の対象物が含まれているフレームおよびカットを検出する特定フレーム検出部、17は、この特定フレーム検出部16で検出した特定の対象物が含まれているフレームを用いてカット表示画面14と対象物画面18を生成して表示出力する特定フレーム画像表示部である。尚、14aは、従来のカラー動画像カット検索表示システムで表示されるカット表示画面であり、各カットの最初のフレームの画像が表示されている。また、各カットの時間長が、カット表示画面14aの奥行き(厚み)で表されている。

【0066】カット表示制御装置13は、動画像再生装置11から出力される連続するカラー動画像のカット単位での表示を行なう際に、フレーム判定装置12による特定対象物の判定処理結果を利用する。すなわち、各カットに特定の対象物が存在するフレーム(特定フレーム)が含まれているか否かを、フレーム判定装置12の

特定結果に基づき、特定フレーム検出部16が検出する。そして、特定フレーム画像表示部17は、各カット毎のカット表示画面を生成する場合に、特定フレームを含むカットに対しては、この特定フレームの画像を表示する。

【0067】この時、特定フレームは、カット表示画面のカットの時間長を示す部分の対応する位置に表示される。本実施例では、奥行きmの部分に表示する。尚、特定フレームを含まないカットに対しては、従来技術通り、このカットの最初のフレームの画像を、最前面に表示する。このように、本実施例のカラー動画像カット検索表示システムでは、カット表示画面に、特定の対象物が含まれている特定フレームの画像を優先的に表示するので、ユーザは、特定の対象物が含まれているカットを容易に検索することができる。

【0068】図12は、本発明のカラー動画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第2の実施例を示すブロック図である。本第2の実施例は、図11におけるカット表示制御装置13に特定フレーム群表示部19を設け、カット表示制御装置13aを構成するものであり、特定の対象物を連続して含む特定フレーム群の時間長を示すカット表示画面20を表示するものである。カット表示制御装置13aは、動画像再生装置11から出力される連続するカラー動画像のカット単位での表示を行なう際に、特定フレーム検出部16により、フレーム判定装置12による特定対象物の判定処理結果に基づき、各カットに特定の対象物が存在するフレーム（特定フレーム）が含まれているか否かを検出する。

【0069】そして、特定フレーム画像表示部17により、特定フレームの画像を表示した各カット毎のカット表示画面を生成する場合に、特定フレーム群表示部19により、このカット表示画面の特定フレームの画像の後に、特定フレーム群の時間長に対応する分の奥行きで、着色もしくは強調表示する。このように、本第2の実施例のカラー動画像カット検索表示システムでは、カットにおける特定の対象物が含まれているフレーム群の存在する区間を表示する。このことにより、ユーザは、検索したカットにおける特定の対象物が含まれているフレームの時間量を容易に確認することができる。

【0070】図13は、本発明のカラー動画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第3の実施例を示すブロック図である。本第3の実施例は、図11におけるカット表示制御装置13の特定フレーム画像表示部17の代わりに、表示部21を設け、カット表示制御装置13bを構成するものであり、特定の対象物を含むフレームの画像22～24を縮小表示し、この縮小したフレームの画像22～24のそれぞれのフレーム群の時間長をグラフ表示したカット表示画面25～29を表示するものである。

【0071】カット表示制御装置13bは、動画像再生

装置11から出力される連続するカラー動画像のカット単位での表示を行なう際に、特定フレーム検出部16により、フレーム判定装置12による特定対象物の判定処理結果に基づき、各カットに特定の対象物が存在するフレーム（特定フレーム）が含まれているか否かを検出する。そして、表示部21により、特定フレーム検出部16で検出した複数の特定フレームの画像22～24をそれぞれ縮小表示すると共に、直方体のカット表示画面25～29を表示する。本第3の実施例においては、表示部21は、カット表示画面25～29の上面に、それぞれの画像22～24に対応する特定フレーム群の時間長を各表示バー22a～24aで強調表示する。

【0072】このように、本第3の実施例のカラー動画像カット検索表示システムでは、単体の対象物についてだけでなく、複数の対象物について、どのカットのどの位置に現われるかを同時に表示する。そして、各カットの奥行き（厚み）部分に、対象物に固有の色や表現形式でバー（直線）を描き、そのバーの位置や長さにより、各対象物の現われている区間を表現する。このことにより、ユーザは、どの対象物が、どこにどれだけの時間現われるのかを、一目で把握することができる。また、対象物間の出現関係、例えば、画像22～24で示される対象物が同時に現われるフレーム部分も一目で分かり、ユーザは、複数の特定の対象物に対する検索を、容易に行なうことができる。

【0073】図14は、本発明のカラー動画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第4の実施例を示すブロック図である。本第4の実施例は、図11～図13におけるカット表示制御装置13に、ユーザが指定した複数種類の対象物の特定に用いた各々の参照画面31～33と、この各々の参照画面を用いて抽出された各々の特定フレームの動画像再生装置11から出力される連続するカラー動画像での時間位置を示すタイムチャート画面31a～33aとを、ディスプレイ15の画面に表示する対象物画面表示部34と、この対象物画面表示部34で表示された参照画面31～33とタイムチャート画面31a～33aに対するマウス30等を用いたユーザの指定情報を、フレーム判定装置12に送出し、特定フレーム検出部16、および、特定フレーム画像表示部17により、対応するカット表示画面35を強調表示させる指定フレーム検出部36とを設けたものである。

【0074】本第4の実施例の動作を、次の図15、図16を用いて説明する。図15は、図14におけるディスプレイの画面内容の第1の例を示す説明図である。本図は、図14のマウス30を用いたユーザからの指定がなされていない状態を示している。この画面では、カラー動画像の各カットの最初のフレームの画像と時間長を表す奥行き（厚み）からなるカット表示画面37～4

1、そして、図14の対象物画面表示部34による参照画面31～33とタイムチャート画面31a～33aが

表示されている。この状態で、ユーザが、図14のマウス30を用いて、参照画面32を指定した場合には、次の図16に示す画面内容に変化する。

【0075】図16は、図14におけるディスプレイの画面内容の第2の例を示す説明図である。本図は、ユーザが、図14のマウス30を用いて、参照画面32を指定した場合の動作例を示している。図14の指定フレーム検出部36は、図14のマウス30からのクリック情報、すなわち、参照画面32の検索指示情報を検知すると、図14のフレーム判定装置12を起動して、参照画面32に対応するフレームの判定処理を開始させる。この図14のフレーム判定装置12からの判定結果に基づき、図14の特定フレーム検出部16と特定フレーム画像表示部17は、カット表示画面37~41を、参照画面32に基づく表示に切り替える。すなわち、図15における表示画面37、40、41のそれぞれは、表示画面37a、40a、41aに切り替えられ、参照画面32の特定の対象物を表示している画面が現われる。さらに、この参照画面32の特定の対象物を表示している画面は、各カットの対応する時間の位置に表示される。

【0076】以上、図1~図16を用いて説明したように、本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画画像検索表示システムによれば、ユーザは、カラー動画画像から特定の対象物が含まれているフレームを、漏れなく高信頼に検出することができる。尚、本発明のカラー動画画像中の特定対象物有無判定方法およびその装置ならびにこの装置を用いたカラー動画画像検索表示システムは、例えば、図1~図10の説明で述べたように、図1~図16を用いて説明した実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

【0077】

【発明の効果】本発明によれば、参照色対の選び方や、光源の色温度変化による対象物の色変化などに起因して発生していた、カラー動画画像からの対象物を含んだフレームの検出漏れを効率良く防ぐことができ、カラー動画画像検出に係わる技術の信頼性と性能の向上が可能となると共に、カラー動画画像カット検索表示システムにおいて、カラー動画画像に対するより詳細な編集作業をサポートすることが可能となる。

【0078】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるカラー画像中の特定対象物有無判定方法の第1の実施例を示すフローチャートである。

【図2】本発明に係わるカラー画像中の特定対象物有無判定方法の第1の実施例を示すフローチャートである。

【図3】図1および図2における本発明に係わるカラー画像中の特定対象物有無判定方法の実施に使用する装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方

法に係わる第2の実施例を示すフローチャートである。

【図5】本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第3の実施例を示すフローチャートである。

【図6】本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第3の実施例を示すフローチャートである。

【図7】本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第4の実施例を示す説明図である。

【図8】本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定方法に係わる第5の実施例を示すフローチャートである。

【図9】本発明のカラー画像中の特定対象物有無判定装置の本発明に係わる構成の一実施例を示すブロック図である。

【図10】図9におけるカラー画像中の特定対象物有無判定装置の本発明に係わる処理動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明のカラー動画画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第1の実施例を示すブロック図である。

【図12】本発明のカラー動画画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第2の実施例を示すブロック図である。

【図13】本発明のカラー動画画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第3の実施例を示すブロック図である。

【図14】本発明のカラー動画画像カット検索表示システムの本発明に係わる構成の第4の実施例を示すブロック図である。

【図15】図14におけるディスプレイの画面内容の第1の例を示す説明図である。

【図16】図14におけるディスプレイの画面内容の第2の例を示す説明図である。

【図17】従来のカラー動画画像対象物の特徴情報の選出方法の一例を示すフローチャートである。

【図18】従来のカラー動画画像対象物の検索方法を示すフローチャートである。

【図19】図17、18で示したアルゴリズムを用いた検索例を示す説明図である。

【図20】参照画像から抽出した参照色対の一例を示す説明図である。

【図21】従来のカラー動画画像カット検索表示システムの構成を示すブロック図である。

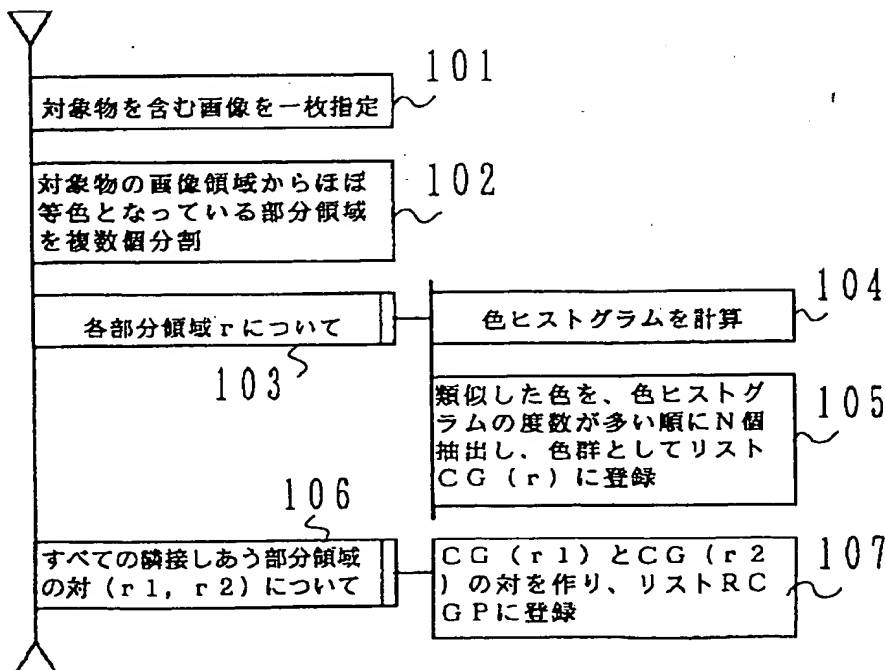
【符号の説明】

- 1 コンピュータ
- 2 ディスプレイ
- 3 動画画像再生装置
- 4 A/D変換器
- 5 制御線
- 6 外部記憶装置
- 7 入力装置
- 8 a ~ 8 e インタフェース

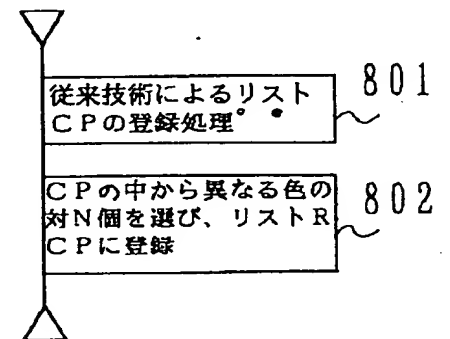
9 CPU
 10 メモリ
 11 動画像再生装置
 12 フレーム判定装置
 13、13a、13b カット表示制御装置
 14、14a カット表示画面
 15 ディスプレイ
 16 特定フレーム検出部
 17 特定フレーム画像表示部
 18 対象物画面
 19 特定フレーム群表示部
 20 カット表示画面
 21 表示部
 22~24 フレームの画像
 22a~24a 各表示バー
 25~29 カット表示画面
 30 マウス
 31~33 参照画面
 31a~33a タイムチャート画面
 34 対象物画面表示部
 35 カット表示画面
 36 指定フレーム検出部
 37~41 カット表示画面
 37a、40a、41a カット表示画面
 71 参照色群対
 72 主色群の分布マップ
 73 従色群の分布マップ

74 色群対の分布マップ
 75、76 方向マスク
 77 ノイズを除去した主色群の分布マップ
 78 ノイズを除去した従色群の分布マップ
 90 カラー画像中の特定対象物有無判定装置
 91 主制御部
 92 画像入出力部
 93 色補正部
 94 対象物指定部
 10 95 色群抽出部
 96 固有色選択部
 97 色群対登録部
 98 有無判定部
 99 判定方法記憶部
 191 対象物を含んだフレーム
 192 検索対象物を含むフレーム
 193 検索対象物を含まないフレーム
 194、195 分布マップ
 291 参照画像
 20 292、293 RGB色空間座標
 294 色差
 2101 動画像再生装置
 2102 カット検出装置
 2103 カット表示制御装置
 2104 ディスプレイ
 2105 カット表示画面

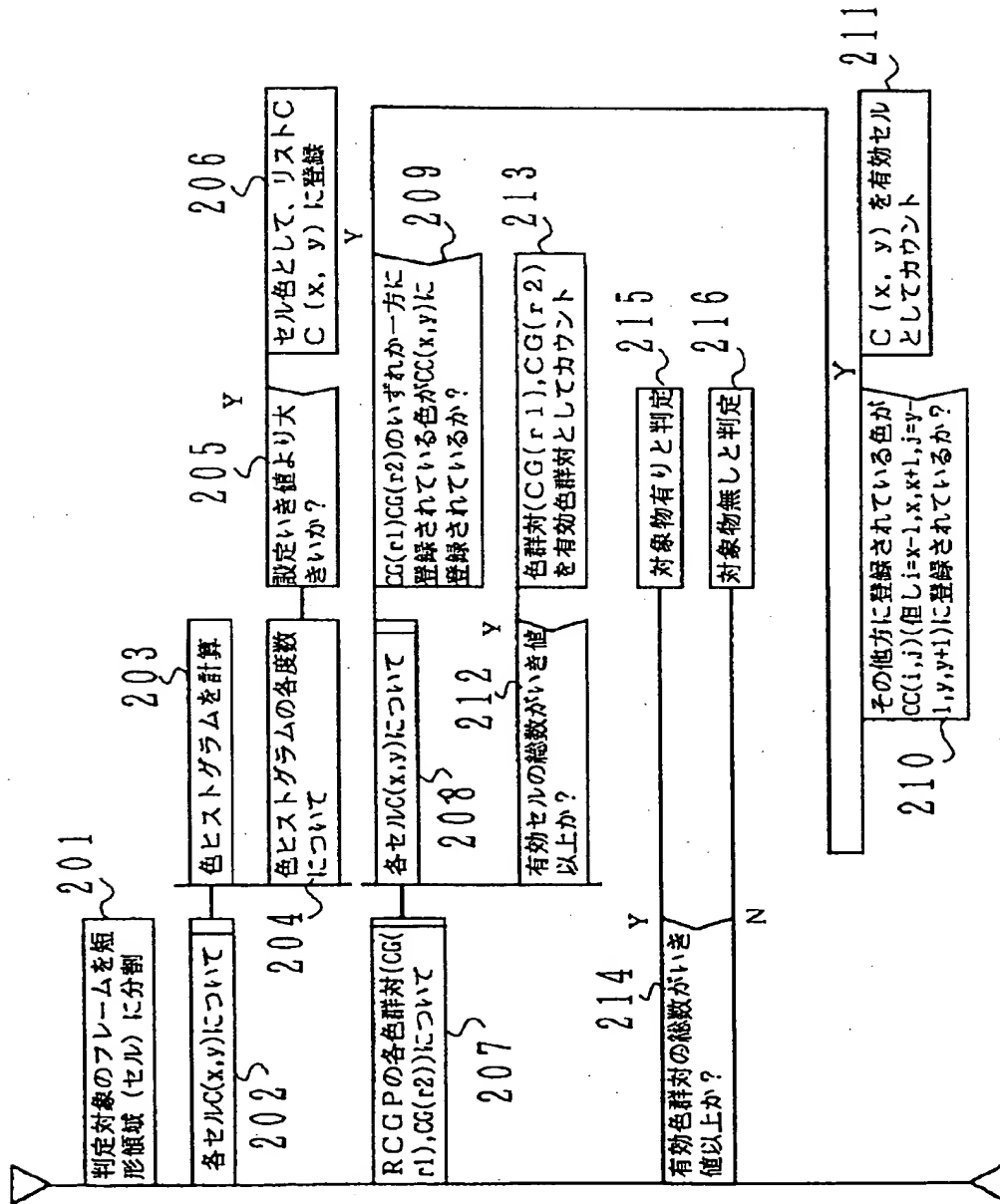
【図1】



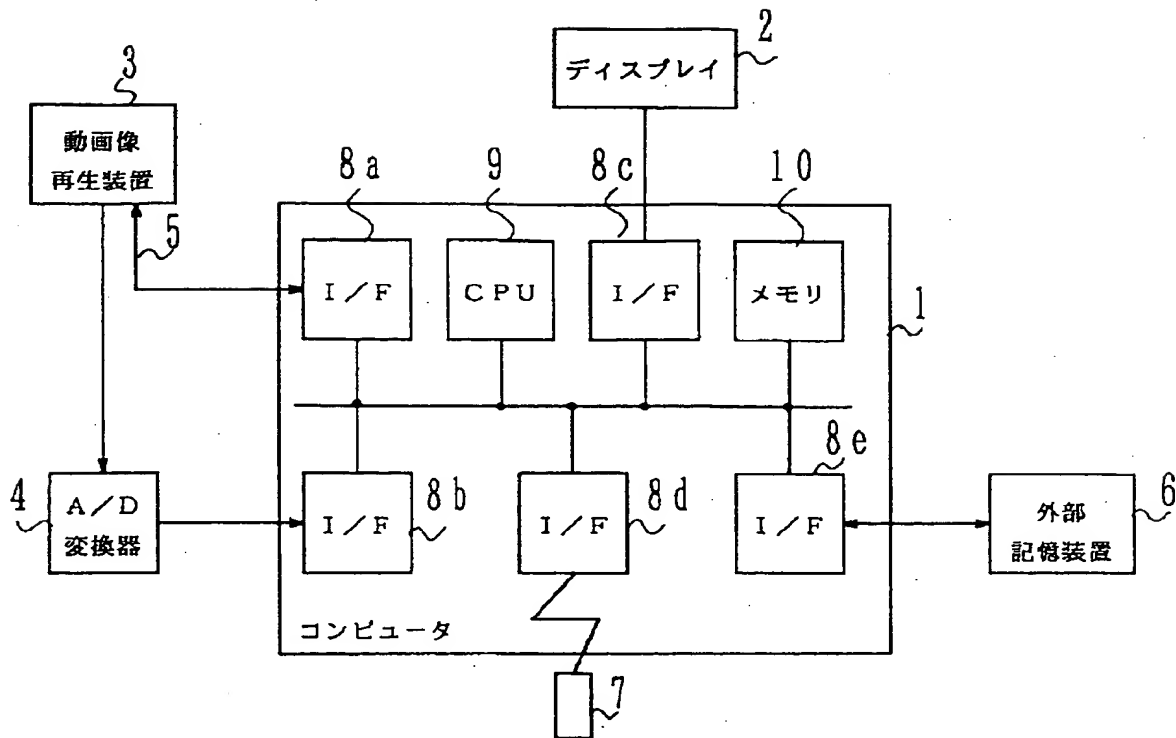
【図8】



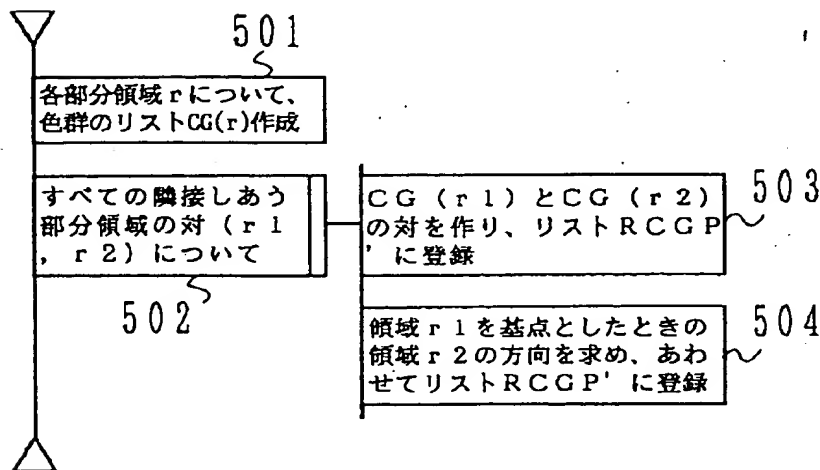
【図2】



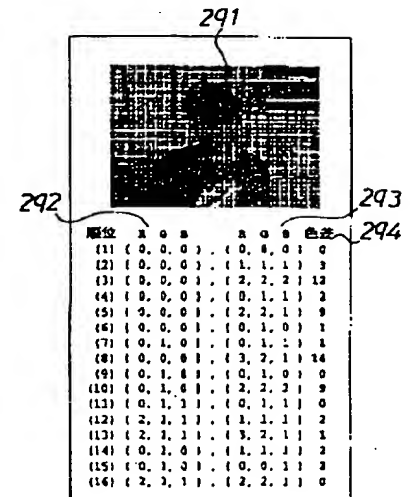
【図3】



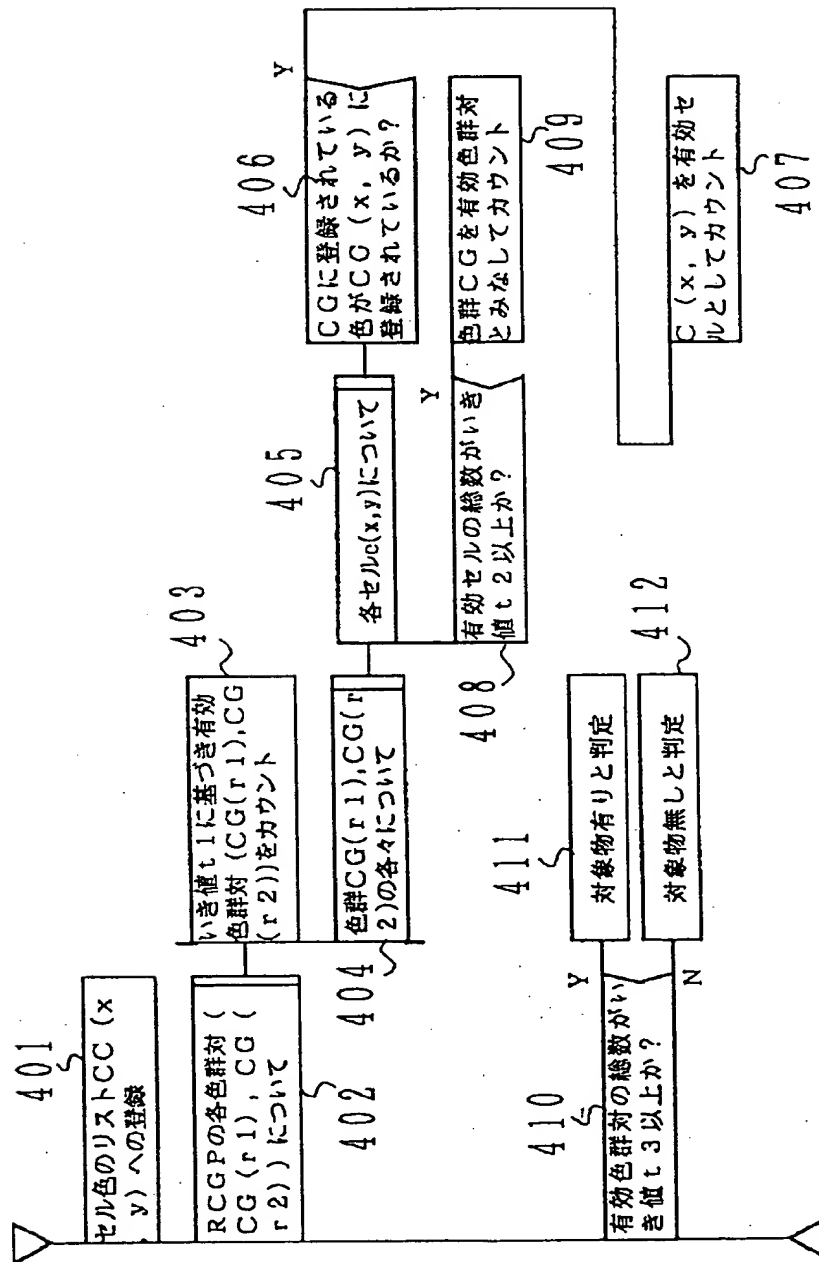
【図5】



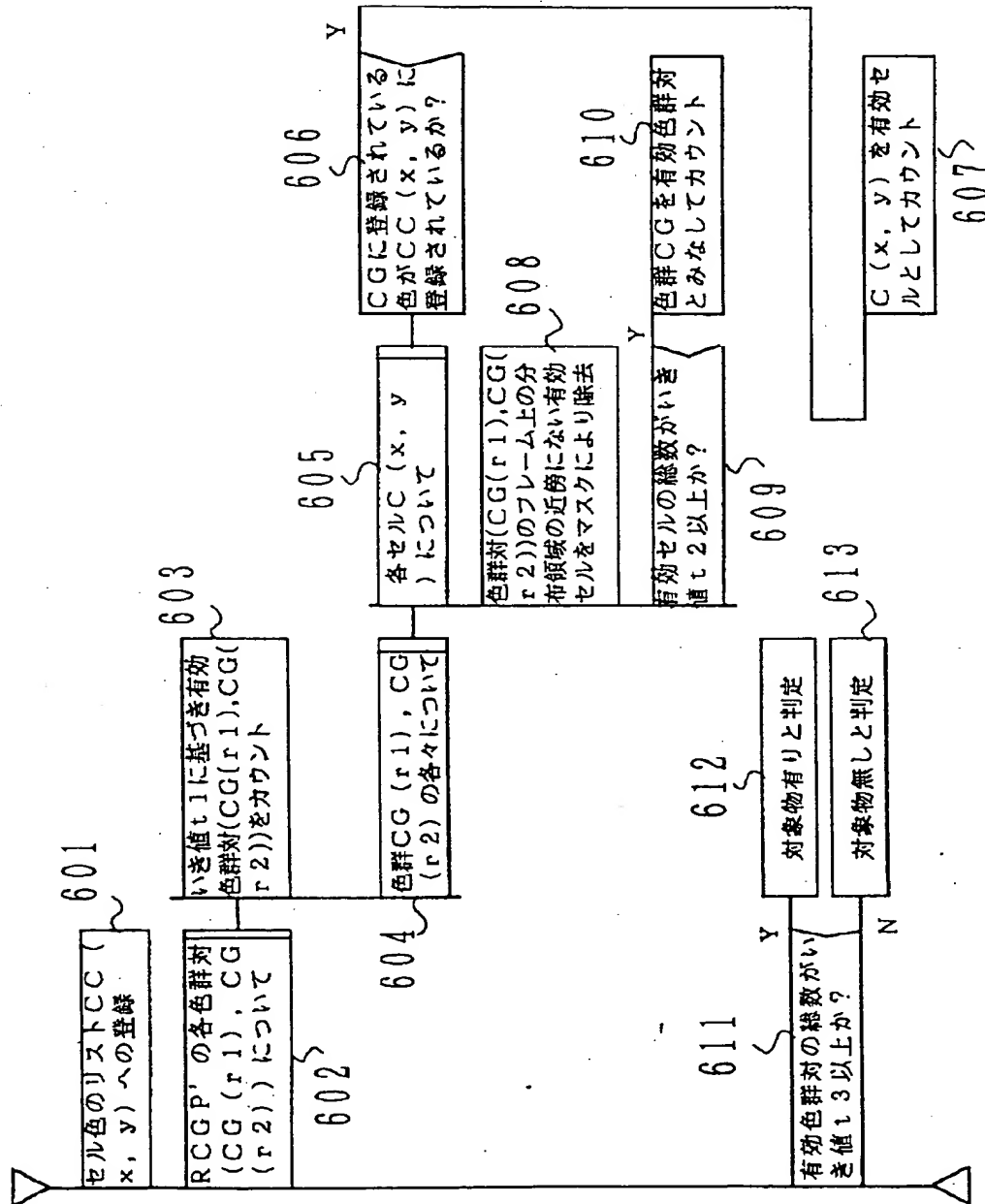
【図20】



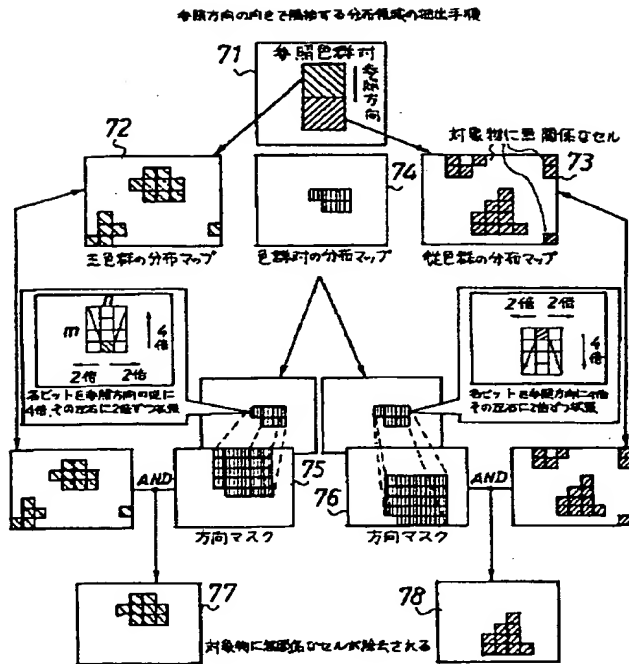
〔図4〕



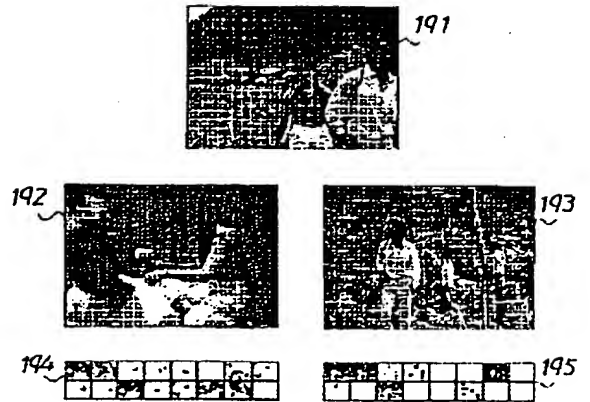
【図6】



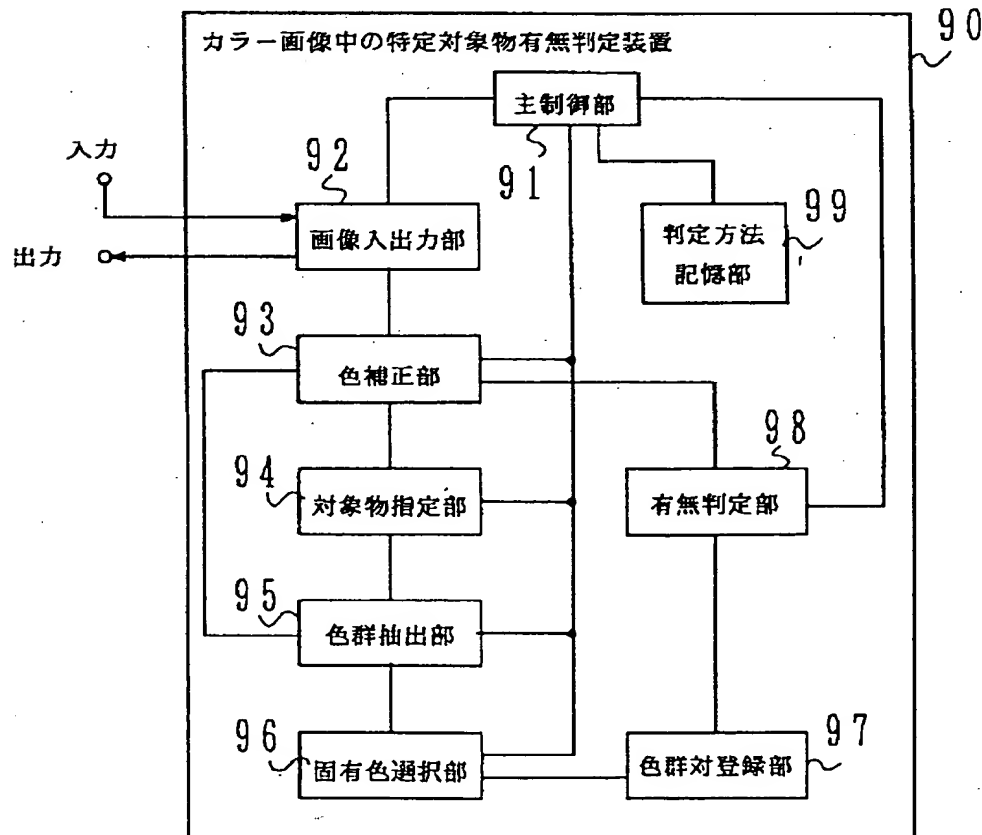
【図7】



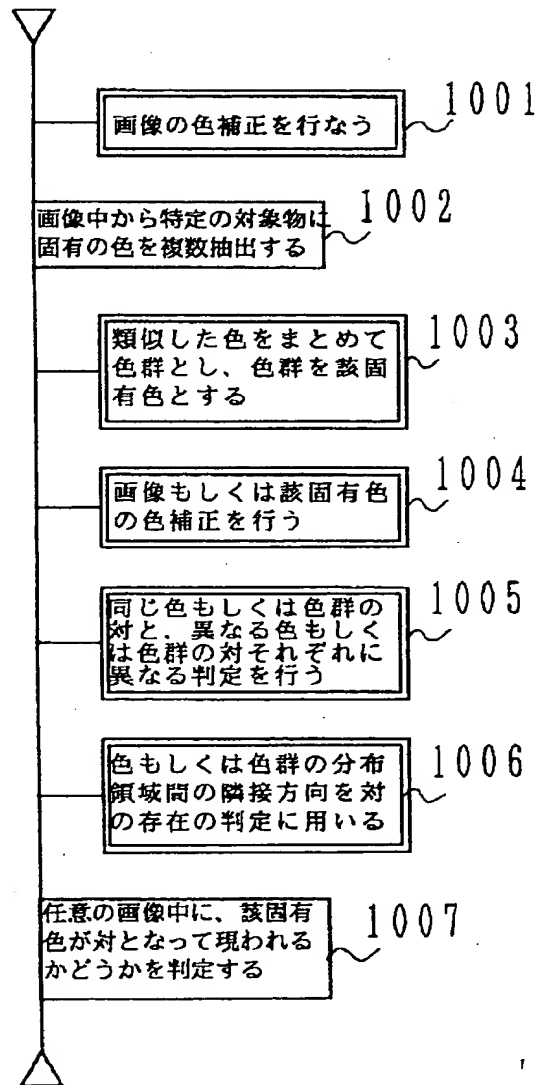
【図19】



【図9】

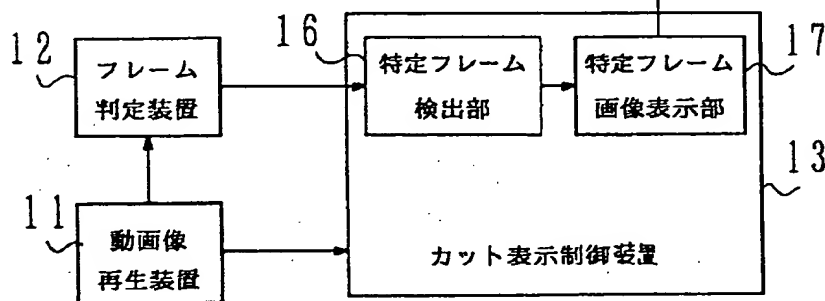
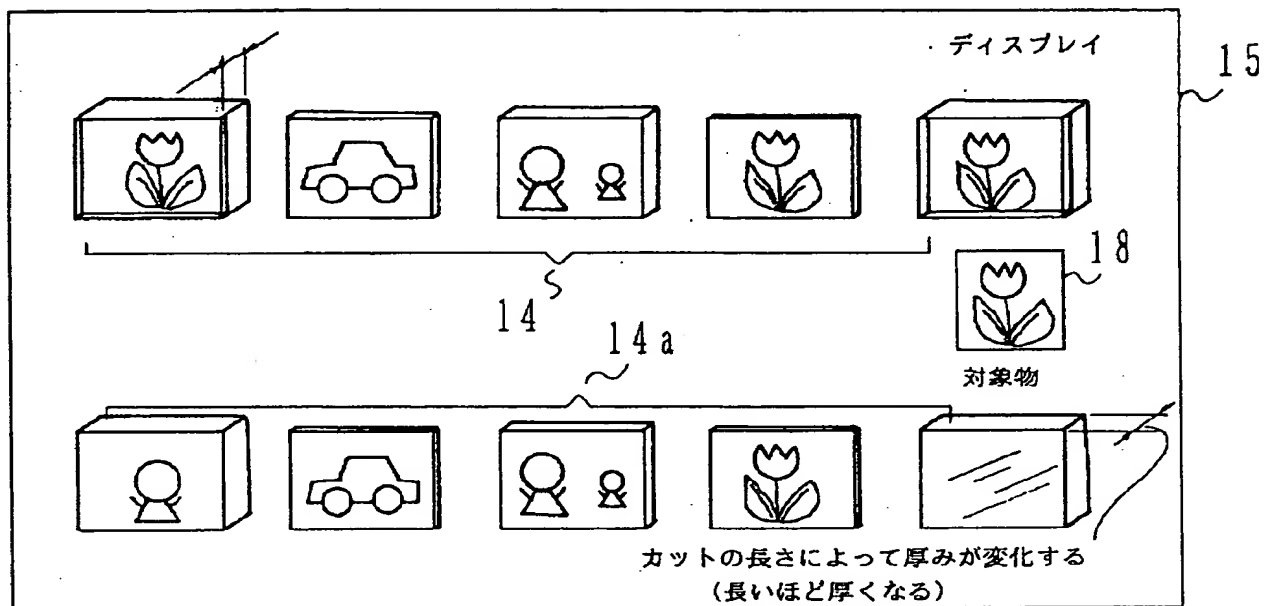


【図10】

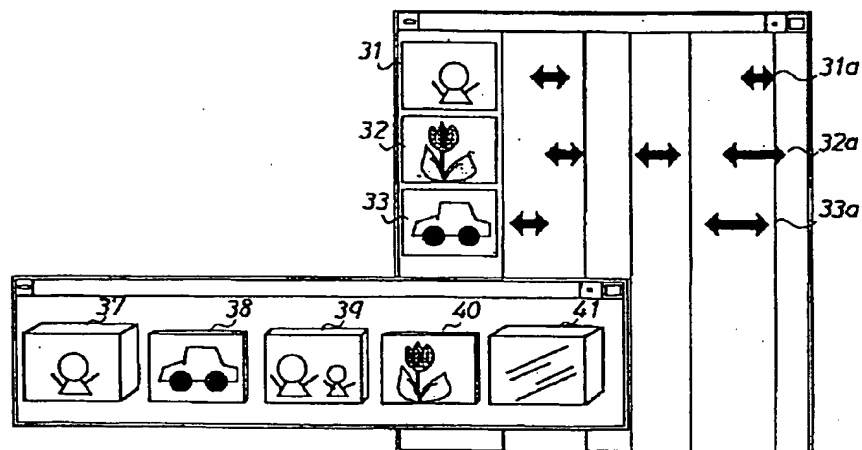


注) で囲んだステップを適宜組み合わせる

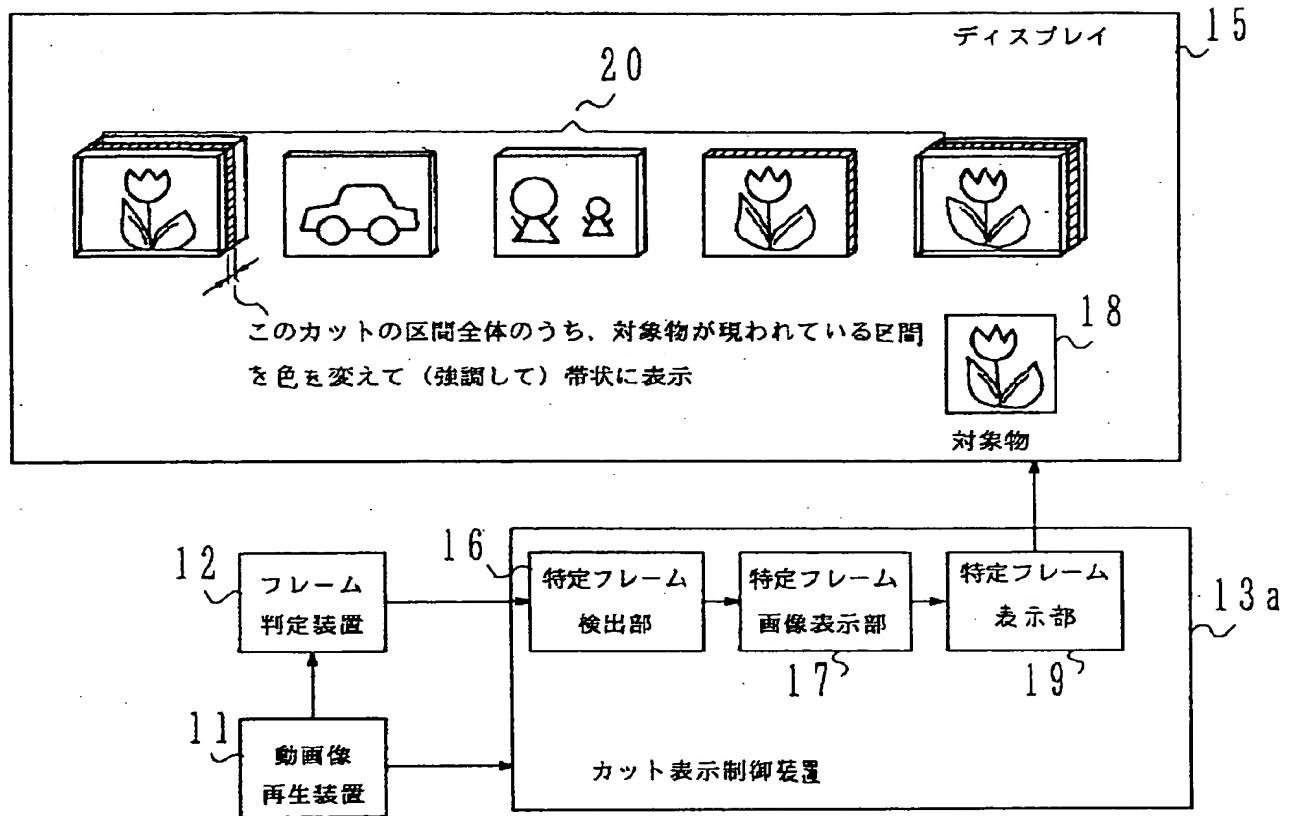
【図11】



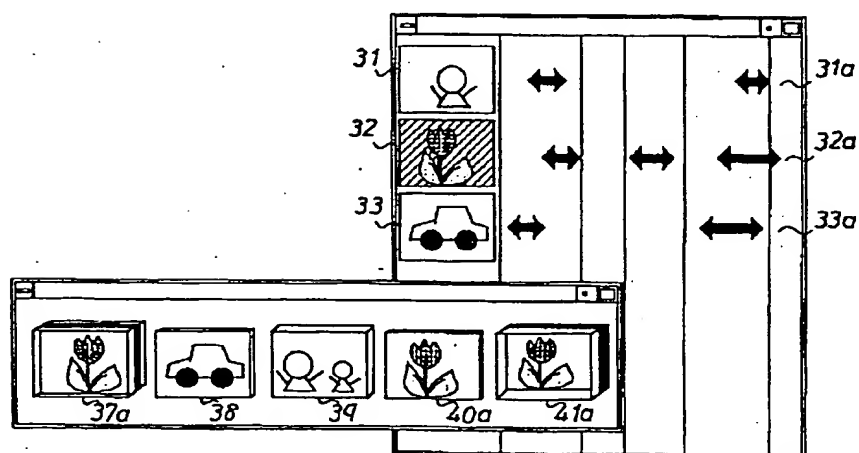
【図15】



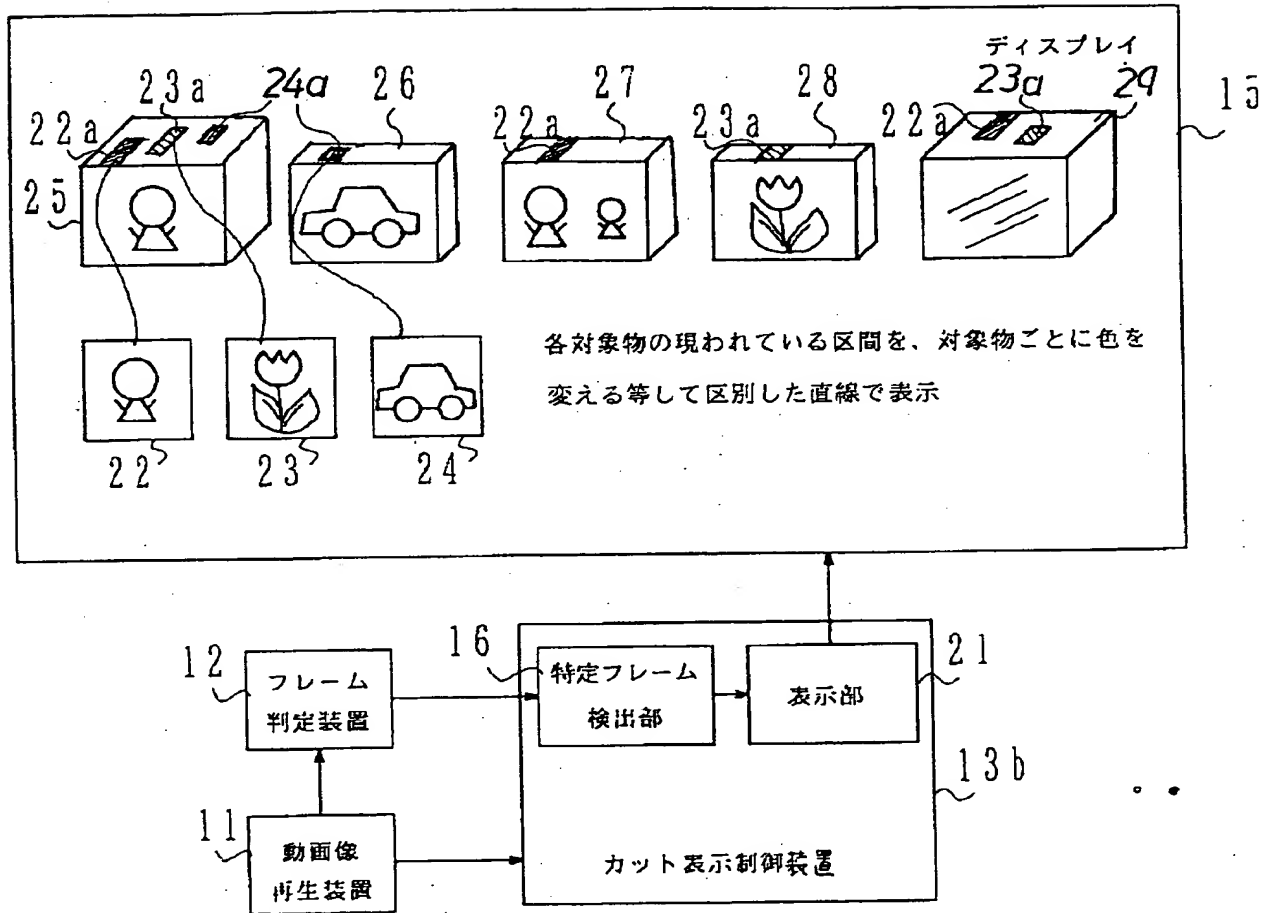
【図12】



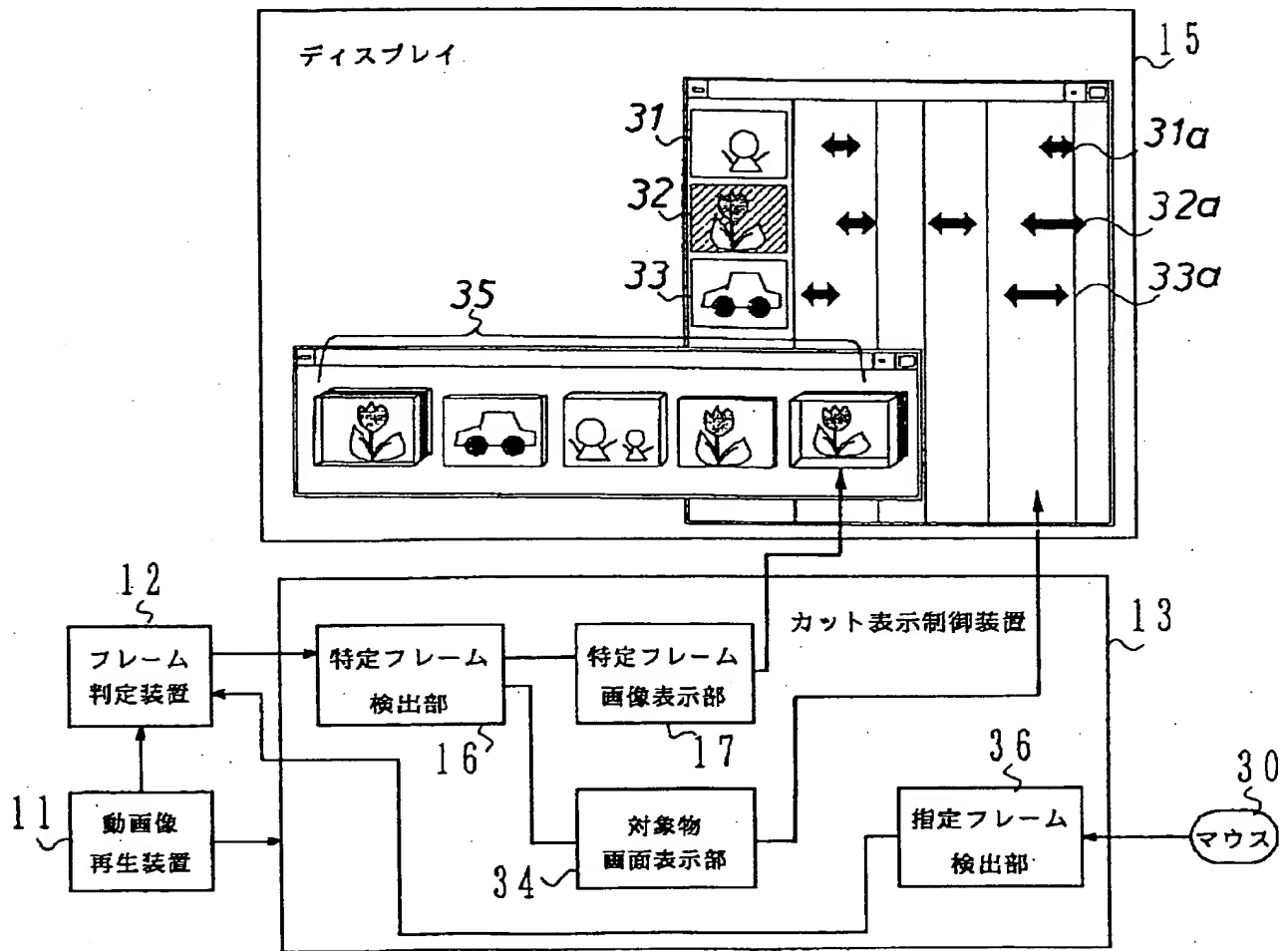
【図16】



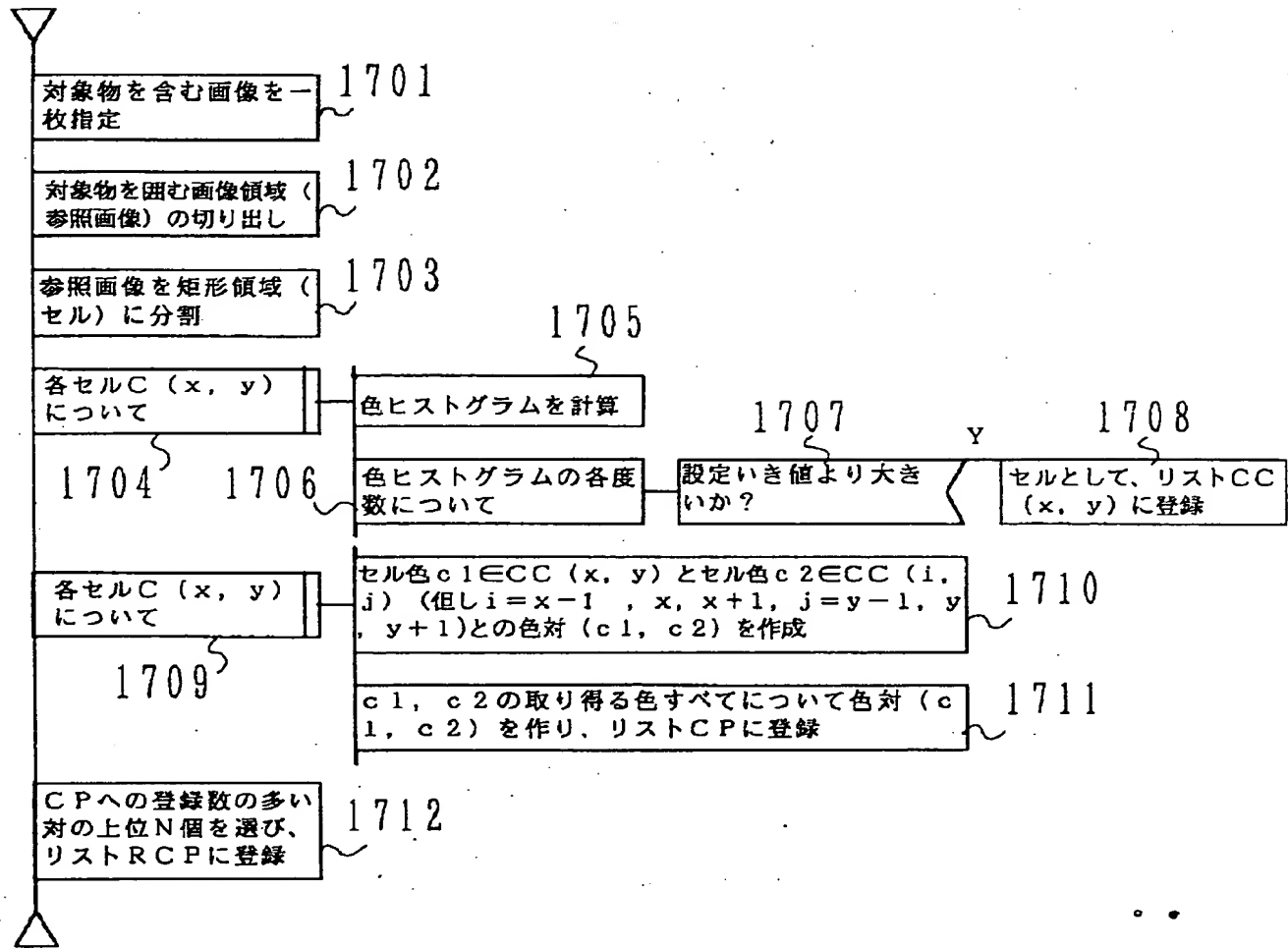
【図13】



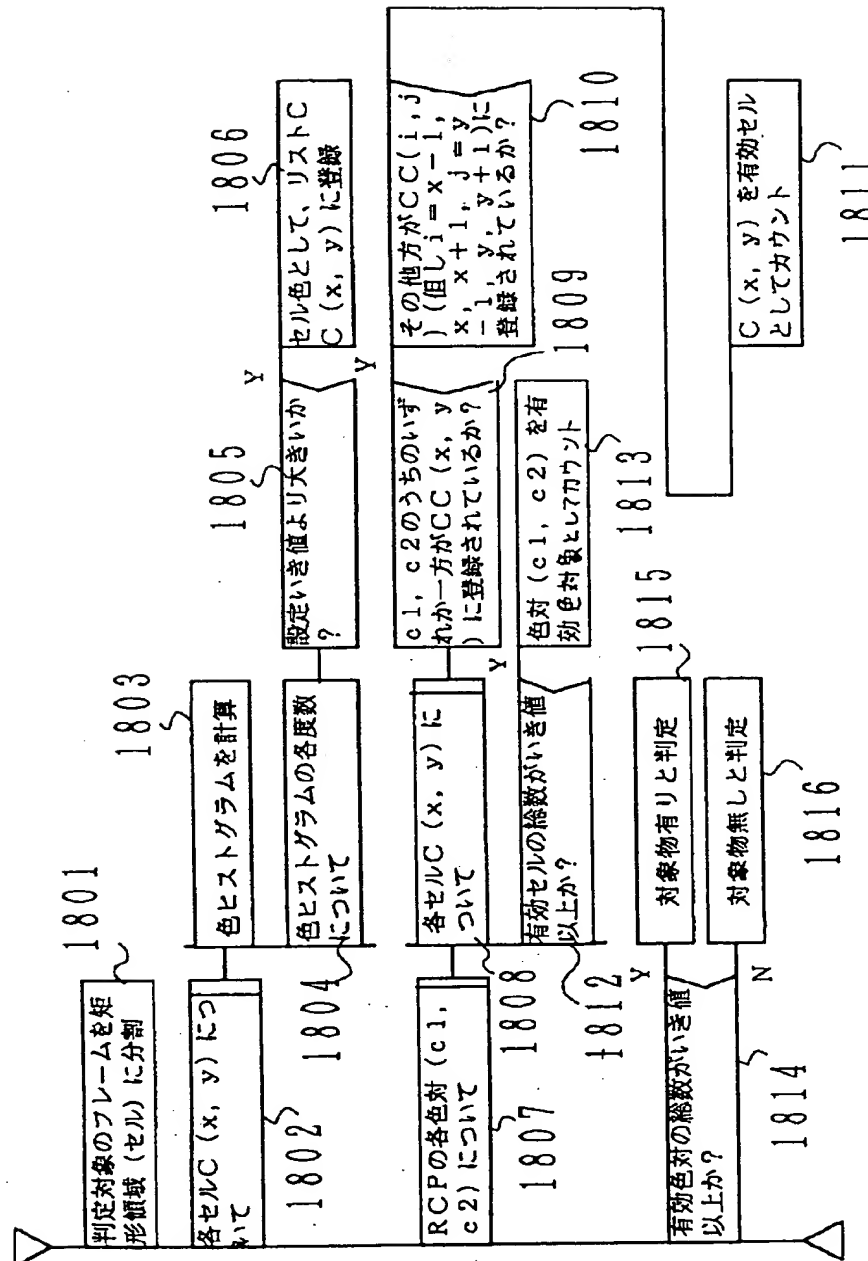
【図14】



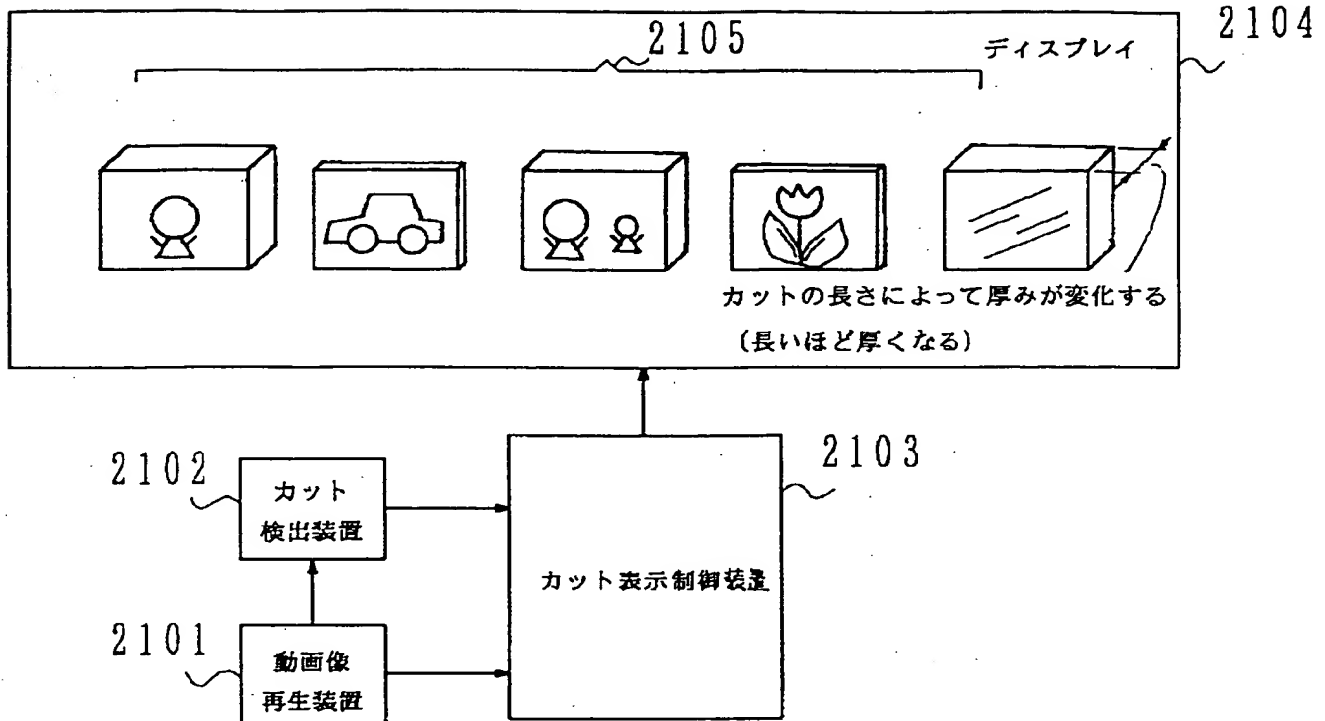
【図17】



【図18】



【図 2 1】



【手續補正書】

【提出日】平成5年12月6日

【手続補正 1】

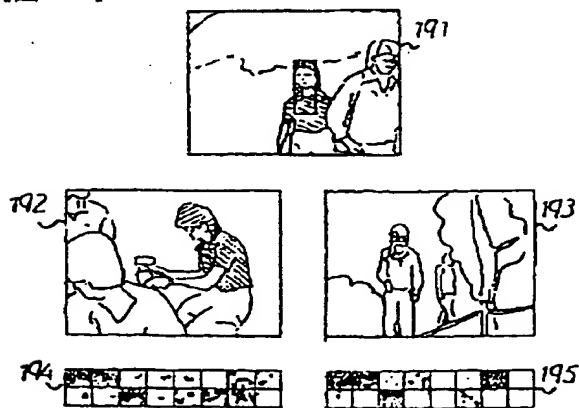
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図19

【補正方法】 変更

【補正内容】

【圖 19】



【手続補正2】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 20

【補正方法】 変更

【補正内容】

【図20】

